

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1932-33

No.....

30

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR

M. RAYMOND GIREAUX

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Reçu à Clamart le 31 Dec. 1909

LE LAIT SEC
EN
DIÉTÉTIQUE INFANTILE

Président : M. LEREBoullet, Professeur

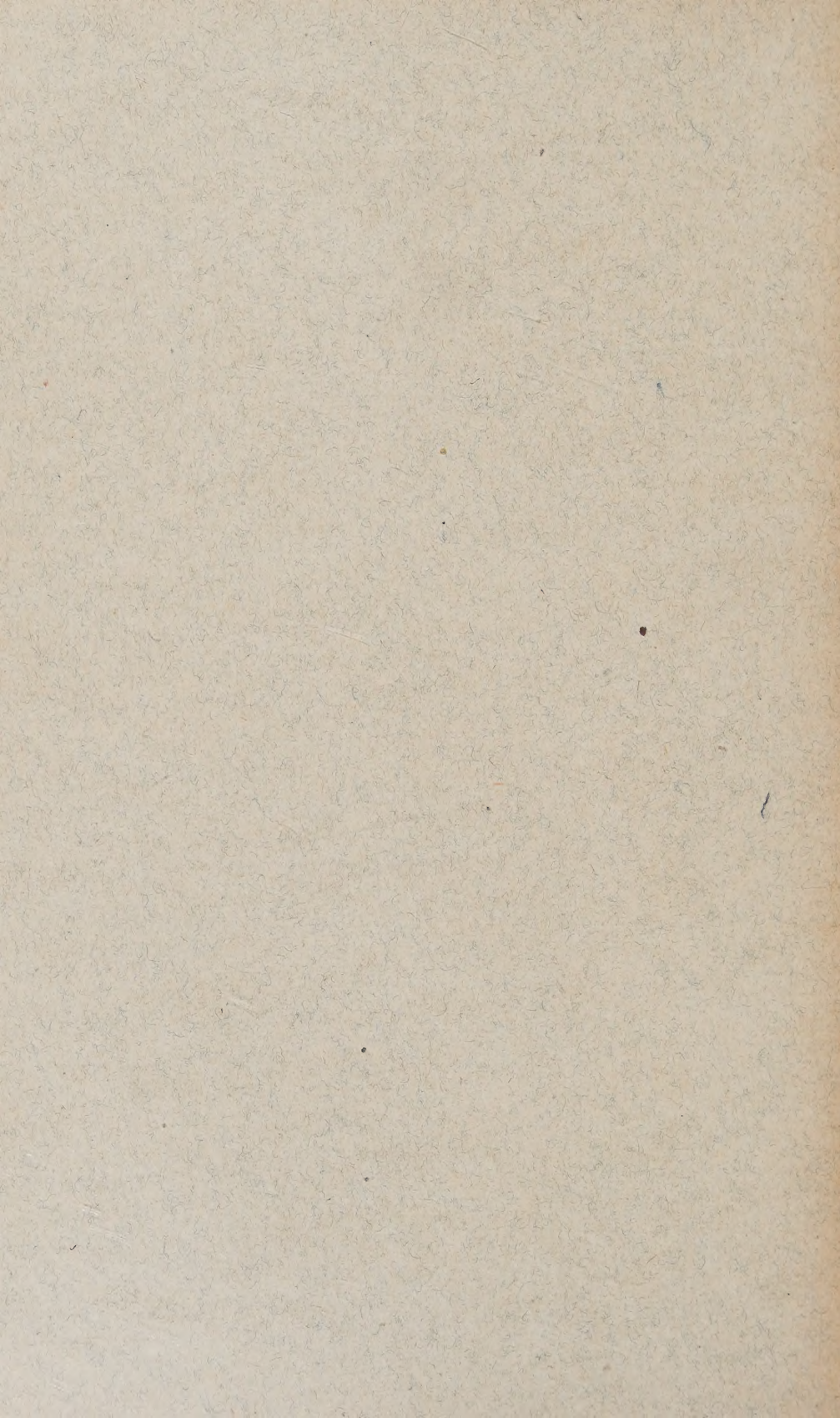


FONTENAY-AUX-ROSES

IMPRIMERIE LOUIS BELLENAND ET FILS

8 à 16, route de Bièvres

1933



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1932-33

N°

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR
M. RAYMOND GIREAUX
Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

LE LAIT SEC
EN
DIÉTÉTIQUE INFANTILE

Président : M. LEREBoullet, Professeur



FONTENAY-AUX-ROSES
IMPRIMERIE LOUIS BELLENAND ET FILS
8 à 16, route de Bièvres

LE DOYEN. . . . BALTHAZARD.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie.....	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale.....	GRÉGOIRE.
Physiologie.....	BINET.
Physique médicale.....	STROHL.
Chimie médicale.....	DESGREZ.
Bactériologie.....	N....
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales.....	BAUDOUIN.
Pathologie médicale.....	CLERC.
Pathologie chirurgicale.....	MARTON.
Anatomie pathologique.....	ROUSSY.
Histologie.....	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.....	TIFFENEAU.
Thérapeutique.....	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive.....	TANON.
Médecine légale.....	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée.....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	Maur. VILLARET.
Clinique médicale.....	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.....	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE.
Clinique chirurgicale.....	LENORMANT.
	CUNÉO.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique.....	TERRIEN.
Clinique urologique.....	LEGUEU.
Clinique d'accouchements.....	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.....	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.....	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.....	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose.....	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.....	MATHIEU.
Professeurs sans chaire.....	HOVELACQUE.
	MAUCLAIRE.
	MULON.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.		MM.	
ALAJOUANINE..	Neurologie et Psychiâtrie.	LABBÉ (Henri).	Chimie biologique.
AUBERTIN.....	Pathologie médicale.	LAROCHE (Guy).	Pathologie médicale.
BÉNARD (Henri)	Pathologie médicale.	LEVEUF.....	Pathologie chirurgicale.
BROCC.....	Pathologie chirurgicale.	LIAN.....	Pathologie médicale.
BRULÉ.....	Pathologie médicale.	MONDOR.....	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET.....	Pharmacologie.	MOREAU.....	Pathologie médicale.
CADENAT.....	Pathologie chirurgicale.	MOULONGUET..	Pathologie chirurgicale.
CATHALA.....	Pathologie médicale.	MOURE.....	Pathologie chirurgicale.
CHABROL.....	Pathologie médicale.	OBERLING.....	Anatomie pathologique.
CHAILLEY-BERT.	Physiologie.	OLIVIER.....	Anatomie.
CHEVALLIER...	Pathologie médicale.	PIÉDELIEVRE..	Médecine légale.
DOGNON.....	Physique.	PORTES.....	Obstétrique.
DONZELOT.....	Pathologie médicale.	QUÉNU.....	Pathologie chirurgicale.
ÉCALE.....	Obstétrique.	RICHET.....	Physiologie.
FEY.....	Urologie.	SANNIÉ.....	Chimie biologique.
GASTINEL.....	Bactériologie.	SÉZARY.....	Dermatologie et syphiligraphie.
GATELLIER...	Pathologie chirurgicale.	TROISIÉ.....	Pathologie expérimentale et comparée.
DE GAUDART D'ALLAINES..	Pathologie chirurgicale.	VALLERY-RADOT	
GIROUD.....	Histologie.	(Pasteur)....	Pathologie médicale.
HALPHEN.....	Oto - rhino - laryngologie.	VAUDESCAL....	Obstétrique.
HARVIER.....	Pathologie médicale.	VELTER.....	Ophthlalmologie.
HAZARD.....	Pharmacologie.	VIGNES.....	Obstétrique.
HUGUENIN....	Anatomie pathologique.		
HUTINEL.....	Pathologie médicale.		
JOANNON.....	Hygiène.		

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.		MM.	
GUÉNIOT.....	Obstétrique.	NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
LEQUEUX.....	Obstétrique.	RETTERER.....	Histologie.
LEROUX.....	Anatomie pathologique.	ZIMMERN.....	Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ABRAMI.....	Clinique médicale.	MOCOQUOT.....	Clinique chirurgicale
CHIRAY.....	Clinique médicale.	PROUST.....	Clinique chirurgicale
DEBRÉ.....	Clinique médicale.	SCHWARTZ.....	Clinique chirurgicale
DUVOIR.....	Clinique médicale.	LE LORIER.....	Clinique obstétricale
BASSET.....	Clinique chirurgicale	LÉVY-SOLAL....	Clinique obstétricale
CHEVASSU.....	Clinique chirurgicale	METZGER.....	Clinique obstétricale
HEITZ-BOYER..	Clinique chirurgicale		

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.		
MAUCLAIRE, professeur sans chaire.....	{	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY.....		Stomatologie.
CHAILLEY-BERT, agrégé....		Education physique.
LEDoux-LEBARD.....		Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ.....		Puériculture.

A ma Grand' Mère.

*A mon Père, le Docteur Paul GIREAUX,
qui fut pour moi le premier maître.*

*A ma Mère,
en témoignage de ma profonde affection.*

*A mes sœurs Madeleine, Suzanne, Gabrielle
et Jacqueline GIREAUX.*

*A mes Frères Léon GIREAUX, Externe des
Hôpitaux de Paris et Charles GIREAUX.*

A mes Oncles et Tantes.

*Aux Docteurs MILLOT, DUBOS et MONTANT (de Paris),
en témoignage de ma sincère amitié.*

A mes Maîtres dans les Hôpitaux de Caen.

A mes Maîtres dans les Hôpitaux de Paris.

A mes Maîtres dans l'externat.

*A Monsieur le Docteur GERNEZ,
Chirurgien de l'Hôpital Tenon,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

*A Monsieur le Docteur COURCOUX,
Médecin de l'Hôpital Boucicaut,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

*A Monsieur le Docteur MARCHAL,
Médecin des Hôpitaux de Paris.*

*A Monsieur le Docteur DARRE,
Médecin de l'Hôpital des Enfants Malades,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

*A Monsieur le Docteur JACOB,
Médecin des Hôpitaux de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

*Au Docteur P. BAIZE,
Ancien interne des Hôpitaux de Paris,
Chef de clinique de l'hôpital des Enfants Assistés,
dont les avis nous furent précieux pour l'élaboration
de cette thèse.*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

*A Monsieur le Professeur LEREBoullet,
Professeur d'Hygiène et de Clinique
de la Première Enfance,
Médecin de l'Hospice des Enfants Assistés,
Officier de la Légion d'honneur.
Pour le grand honneur qu'il nous fait en
acceptant la présidence de cette thèse.*

INTRODUCTION

L'importance toujours croissante qu'a pris le lait sec dans l'alimentation du premier âge, mérite d'attirer l'attention.

Son apparition a profondément enrichi et fait progresser la diététique et la thérapeutique de la première enfance.

Nous nous proposons dans ce travail de faire une étude d'ensemble sur la question du lait sec. Nous envisagerons successivement :

- 1° L'historique du sujet,
- 2° Les différents procédés de fabrication,
- 3° Les caractéristiques physiques, biochimiques et bactériologiques du lait sec.

Nous nous réserverons une place plus large à l'emploi du lait sec dans l'alimentation de la première enfance. Nous passerons en revue une série d'observations d'enfants sains et malades, suivis dans le service du Pr. LEREBoullet, et qui ont été exclusivement nourris au lait sec (1).

Nous étudierons ensuite les indications du lait sec :

Chez le nourrisson sain,

Chez le nourrisson malade.

Nous analyserons les résultats obtenus, et nous tirerons les conclusions générales que cette expérimentation nous aura permis d'élaborer.

(1) Pour cette expérimentation une seule marque de lait a été employée, afin d'avoir des résultats comparables entre eux. La poudre employée *Le Nestogène* a été gracieusement mis à notre disposition par la maison "NESTLÉ".

HISTORIQUE

L'idée de dessécher le lait n'est pas neuve, elle est toutefois postérieure à l'idée de concentrer le lait.

C'est APPERT en 1810, qui le premier obtient des tablettes de lait par dessiccation lente sous l'influence d'un courant d'air sec.

Il faut arriver jusqu'en 1855, avec GRUNWALDE, pour noter la première tentative industrielle de dessiccation du lait, par un procédé basé sur le chauffage à 54° dans un bain-marie ou dans une chaudière à double fond et à circulation de vapeur, le lait était alors sucré, amené à consistance pâteuse et additionné de carbonate de soude ; après brassage, la masse était réduite en couche mince par des cylindres de marbre, un courant d'air chaud obtenait la dessiccation complète.

Mais il faut arriver vers 1910-1912, pour voir les méthodes modernes de dessiccation du lait qui répondent à deux conditions essentielles — *l'absence de températures trop élevées et surtout rapidité des opérations* — conditions sans lesquelles il est impossible d'obtenir un bon lait sec.

Origine du lait sec Qualités de lait à dessécher

Nous n'insisterons pas sur la nécessité de n'employer que le lait provenant de vaches saines et bien nourries. Le trayage, autant que possible, devra être mécanique, les réipients devront être stérilisés à la vapeur, toujours propres, faciles à nettoyer, enfin la manipulation, le transport devront

être méthodiques et surtout rapides, se faisant à l'abri des poussières, des souillures et des éléments extérieurs, comme le froid et la chaleur. Malheureusement ces conditions ne sont que très rarement rencontrées, leur obtention dépend d'une question d'organisation qui ne peut être réalisée que si on opère sur de grandes quantités de lait, dont la production, la récolte et le transport seront sous la dépendance de l'usine.

Le contrôle vétérinaire des vaches productrices est indispensable, aussi certaines usines envoient périodiquement chez le producteur des vétérinaires qui s'assurent du parfait état des animaux, donnent d'utiles conseils, veillent à l'hygiène et à la propreté du ramassage.

Tous ces travaux préalables sont d'une importance capitale, il faut en effet travailler un lait dont l'état de pureté macroscopique, si l'on peut s'exprimer ainsi, doit être absolument parfait.

Quoi qu'il en soit, le lait qui arrive à l'usine doit présenter plusieurs qualités positives : fraîcheur, pureté, propreté, et négatives : absence de mauvaise odeur et de coloration anormale.

PROCÉDÉS DE FABRICATION DU LAIT EN POUDRE

Trois méthodes sont en présence pour obtenir le lait desséché :

- 1^o Dessiccation des pâtes de lait,
- 2^o Dessiccation sur cylindres chauffés,
- 3^o Dessiccation du lait pulvérisé sous forme d'un brouillard.

1^o DESSICCATION DES POUDRES DE LAIT :

Nous ne ferons que citer les noms qui s'attachent à la première méthode, d'ailleurs à peu près abandonnée. Ce sont les procédés : Wimmer, Campbell et Grunvalde.

Le principe en est le suivant :

Déshydratation du lait obtenu grâce à un serpentín parcouru par de la vapeur d'eau, dessiccation dans le vide (Wimmer).

Dans une chambre chauffée (Campbell).

A l'air libre après laminage de la masse pâteuse (Grunvalde).

2^o PROCÉDÉS DE DESSICCATION SUR CYLINDRES CHAUFFÉS :

En voici le principe :

Le lait est envoyé sur un cylindre chauffé à température convenable et tournant à une vitesse voulue. En moins d'un tour de cylindre, la pellicule de lait est sèche, elle est détachée par un couteau racleur. Tel est le principe.

Il existe différentes modalités d'exécution, suivant qu'on emploie du lait ordinaire ou du lait préalablement réduit à l'état pâteux, suivant qu'on opère à l'air libre ou dans le vide.

A) DESSICCATION DANS LE VIDE OU SOUS PRESSION RÉDUITE :

Parmi les procédés employant le vide, nous citerons :

Procédé Eukenberg. — A l'intérieur d'un grand cylindre horizontal, cylindre dessiccateur, tourne un tambour chauffé à la vapeur d'eau — le tout fonctionne dans le vide — le lait arrive au contact du tambour, se forme en pellicule qui se dessèche sous la double influence de la chaleur et du vide, un couteau racleur sépare la feuille du cylindre, la masse des feuilles est broyée et tamisée.

Procédé Passburg. — Ce procédé ne diffère du précédent que dans le détail.

Procédé Govers. — La caractéristique de ce procédé est l'existence de deux cylindres dessiccateurs tournant en sens inverse et chauffés par une circulation d'eau dont la température est inférieure à 100°.

Procédé Buflovack. — Ce qui le caractérise, c'est d'abord un vide très poussé qui permet d'opérer à basses températures, un cylindre unique. L'étalement du lait sur le cylindre se fait sous pression par pompe, ce qui fait une pellicule homogène et uniforme.

B) DESSICCATION A PRESSION ORDINAIRE :

Dans ce groupe de procédés, on travaille à des températures avoisinant 100°.

Procédé Just Hatmaker. — Deux cylindres de grand diamètre tournent en sens inverse. Ils sont chauffés à la vapeur à 140°. Le lait vient se loger entre les deux cylindres ; encore liquide au départ, il est sec après avoir parcouru un peu plus

de la moitié de la circonférence du cylindre, à ce moment un couteau racleur le détache.

Dans ce procédé l'emploi de hautes températures nuit à la solubilité du produit, aussi a-t-on cherché à n'employer qu'une température de 100° en utilisant du lait préalablement concentré, comme dans les procédés Gabler, Saliter et Mignot-Plumey.

C) DESSICCATION PAR PULVÉRISATION :

Procédé du brouillard (Spray Process). Cette méthode est basée sur l'action combinée de la division extrême (brouillard) et de la chaleur, qui permettent une déshydratation complète.

Les diverses modalités basées sur ce principe ne diffèrent que par des détails de réalisation.

Dans le procédé Stauf, la chambre de dessiccation est sans chicane, le lait est envoyé par un injecteur.

Dans le procédé Benevot de Neveu, la chambre de dessiccation comporte des chicanes, le lait est envoyé par des orifices très petits sous une pression de l'ordre de 250 atmosphères.

Enfin, le procédé Merrel-Merrel Gère se distingue par la pureté du courant d'air chaud qui a été filtré sur des couches d'ouate, et par la récupération des particules de lait qu'entraîne le courant d'air à la sortie de la chambre.

Le procédé Krause diffère des autres par le système de pulvérisation. « Le lait arrive au centre de l'appareil par un tuyau d'alimentation, et par le jeu complexe des forces centrifuges de cohésion et d'adhésion, il est projeté avec une vitesse considérable sous forme d'un nuage d'une extrême finesse. » (Philippe) (1).

Le pulvérisateur fonctionne dans une tour de 5 m. de diamètre.

« Un ventilateur aspire l'air chaud qui traverse le nuage, lequel est desséché, avant même qu'il ait atteint les parois

(1) PHILIPPE, *Das Krause Trocknung verfahren Arbeiten aus dem gebiete der hebensmitt eluntersuchung*. T. X., p. 195, 1919.

de la tour, c'est-à-dire une fraction de seconde. Les particules desséchées tombent de leur propre poids sur le sol, comme une « crachée de neige » (1).

Le procédé Buhl se caractérise par l'emploi de la vapeur d'eau surchauffée comme élément asséchant lorsqu'elle est chargée de la vapeur d'eau du lait, elle est encore à une température supérieure à 100°, ce qui évite sa saturation.

Nous ne parlerons que pour mémoire du procédé Marmier qui n'est pas industrialisé pour la dessiccation du lait.

Il en est de même du procédé Huillard, basé sur l'action du froid. Il consiste à transformer le lait en une sorte de neige, cette neige est placée dans une essoreuse à grande vitesse qui sépare les cristaux de glace d'un côté, le lait devenu pâteux de l'autre, cette pâte est ensuite desséchée à l'étuve.

Les diverses poudres de lait

On distingue trois sortes de poudres de lait :

1° La poudre grasse, issue du lait entier;

2° La poudre maigre, issue du lait écrémé;

3° La poudre demi-grasse, qui se décompose en 2 types.

a) Le lait demi-écrémé obtenu en mélangeant 1 litre de lait entier à 1 litre de lait écrémé;

b) le lait 2/3 écrémé obtenu en mélangeant 1 litre de lait entier et 2 litres de lait écrémé.

Il faut envisager la composition numérique des différentes sortes de poudres.

Nous admettrons pour la composition du lait courant, les chiffres suivants :

Extrait sec total..... 127 gr. 50

Se répartissant en :

Matière grasse..... 35 grammes

Extrait dégraissé..... 92 gr. 50

(1) L. PAUCHAUD, *Le procédé Krause pour la fabrication de la poudre de lait* : *Le lait*, T. IV, p. 369, 1924.

L'extrait dégraissé se décompose ainsi :

Lactose.....	50 grammes
Protéine { Caséine.....	30 grammes
{ Albumine.....	3 — 33 —
Matières salines.....	<u>9 gr. 50</u>

En admettant le taux de 3 % comme humidité moyenne des poudres de lait, nous aurons pour les différents types de lait, les chiffres suivants en matière grasse, que nous empruntons au professeur Porcher (p. 37).

Matières grasses	{	35 grammes, lait entier (poudre grasse).
		30 grammes, lait presque entier (poudre grasse).
		17 gr. 50, lait 1/2 écrémé (poudre qui devrait être dite 1/2 écrémée).
		11 gr. 66, lait 2/3 écrémé (poudre dite à tort 1/2 grasse).

Ceci posé, on peut déterminer la composition centésimale des poudres obtenues à partir des laits gras, demi-écrémé, 2/3 écrémé.

1° La poudre de lait gras, donne :

Eau.....	5 %
Matière grasse.....	26,08
Lactose.....	37,25
Protéine.....	24,59
Matières minérales.....	7,07

2° La poudre de lait écrémé donne :

Eau.....	5 %
Matière grasse.....	0,97
Lactose.....	50,83
Protéine.....	33,55
Sels.....	9,64

3° La poudre de lait presque entier, donne :

Eau.....	5 %
Matière grasse.....	23,17
Lactose.....	38,82
Protéine.....	25,62
Sels.....	7,38

4° La poudre de lait vraiment 1/2 écrémé, (1 litre de lait entier plus 1 litre de lait écrémé) donne :

Eau.....	5 %
Matière grasse.....	15,23
Lactose.....	43,12
Protéine.....	28,46
Sels.....	8,18

5° La poudre 2/3 écrémé (1 litre lait entier plus 2 litres lait écrémé) donne :

Eau.....	5 %
Matière grasse.....	10,93
Lactose.....	45,44
Protéine.....	29,99
Sels.....	8,62

Voici l'analyse type centésimale de la poudre qui a servi à notre expérimentation :

Matière grasse.....	12 %
Matière protéique.....	20 %
Lactose.....	30 %
H. c. ajoutés.....	30 %
Sels.....	4,7 %
Eau.....	3,3 %

100 grammes de poudre fournissent 436 calories.

Quantités d'eau et de poudre nécessaires à la reconstitution du lait liquide

Des chiffres précédents, il ressort que pour reconstituer un litre de lait, il faut :

Lait entier.....	135 grammes de poudre
Lait 1/2 écrémé.....	120 — —
Lait 2/3 écrémé.....	115 — —
Lait écrémé.....	105 — —

A ces quantités, de poudre, on peut admettre pour la simplification des calculs, qu'il faut ajouter une quantité d'eau de l'ordre de 900 grammes pour obtenir un litre de lait.

La valeur calorique des poudres de lait

D'après BERTHELOT et LAMBLING, voici la valeur calorique des éléments constitutants du lait :

Caséine.....	5,85
Albumine.....	5,687
Sucre de lait.....	3,952
Sucre de canne.....	3,955
Matière grasse.....	9,23

Voici maintenant, d'après PORCHER, la valeur calorique des laits reconstitués pour un litre :

Lait entier.....	700 calories
Lait 1/2 gras.....	575 —
Lait 2/3 écrémé.....	525 —
Lait maigre.....	415 —

Le lait que nous avons employé avait une valeur calorique de 520 calories au litre environ.

PROPRIÉTÉS ORGANOLEPTIQUES et PHYSIQUES des POUDRES de LAIT

Propriétés organoleptiques

Les poudres de lait se présentent de façon un peu différente suivant le procédé employé.

GROSSEUR DU GRAIN. — Au toucher, la poudre de “ Brouillard ” est extrêmement tenue et pulvérulente, pressée en masse entre les doigts elle craque. La poudre de cylindre, est plutôt plus grossière, elle est squameuse et pelliculeuse, elle semble moins homogène.

Au point de vue légèreté : toutes choses égales d'ailleurs, la poudre de cylindre est plus légère que l'autre, ceci entraînerait des erreurs de posologie si l'on supposait que les relations entre volume et poids sont identiques pour les différentes sortes de poudre. Nous y reviendrons au chapitre posologie.

AU MICROSCOPE. — La poudre de Brouillard se présente sous formes d'amas sphériques-radiés.

La poudre de cylindre est d'aspect squameux irrégulier avec des stries sans systématisation.

LA COULEUR. — Dépend essentiellement de la matière grasse.

La couleur est jaune beurre quand la poudre est grasse ;
Elle est blanc laiteux quand la poudre est maigre ;
quand la poudre est partiellement écrémée, la couleur est blanc crème.

L'odeur est fonction du vieillissement, d'odeur agréable et fine, quand la poudre est fraîche, elle devient fade quand

la poudre est préparée depuis un certain temps. L'odeur désagréable est l'indice d'altérations chimiques ou biologiques, sur lesquelles nous reviendrons.

Propriétés physiques

La principale des propriétés physiques est la solubilité.

C'est qu'en effet on a souvent observé que cette propriété était assez souvent imparfaite. Il est d'ailleurs faux de prétendre qu'une solubilité imparfaite soit l'indice d'une poudre de mauvaise qualité; nombre de poudres ayant ce défaut ont permis d'obtenir de bons résultats diététiques et thérapeutiques dans l'alimentation des nourrissons.

C'est pour remédier à ce défaut de solubilité qu'on a procédé au bicarbonatage. Cette pratique est à déconseiller. Quoi qu'il en soit, au cours de la saison d'été, l'addition de petite quantité de bicarbonate de l'ordre de 0,50 à 0,75 par litre, n'est pas à critiquer, pourvu qu'il ne s'agisse que d'une pratique passagère.

On sait en effet que le bicarbonatage *entraîne la destruction de certaines vitamines*, cette conséquence biologique condamne en principe l'alcalinisation du lait.

D'autres facteurs interviennent dans le degré de solubilité des poudres.

- c'est l'ancienneté du produit,
- le mode de fabrication.

a) La poudre fraîche est pour un même procédé plus soluble que la poudre vieillie, mais la poudre de cylindre est souvent de solubilité imparfaite, même fraîche;

b) Influence du procédé de fabrication.

La solubilité est pour ainsi dire parfaite dans les procédés au brouillard (procédé Krause), au contraire dans les poudres au cylindre, la nécessité de températures de l'ordre de 140°, entraîne des troubles profonds dans la constitution chimique et colloïdale du lait qui entraîne une solubilité imparfaite.

La poudre vieillie devient de moins en moins soluble.

Nous dirons, sans d'ailleurs y insister, que cette insolubilisation progressive par vieillissement dépend :

1^o De l'hygroscopicité de la poudre, plus le taux d'humidité de la poudre est faible, plus elle est soluble;

2^o De la diminution de la solubilité de la caséine par altération de son état colloïdal.

Sous le chapitre des caractères physiques, il faut étudier deux altérations importantes qui sont : le rancissement et le suiffage.

Rancissement

Le rancissement est dû à la production d'acide butyrique par dédoublement des graisses contenues dans la poudre.

Il est à remarquer que le rancissement est exceptionnel dans les poudres sur cylindre, et fréquent dans les poudres par brouillard. Ce fait est dû à ce que les deux procédés emploient des températures différentes.

Les températures basses des procédés par brouillard ne détruisent pas les diastases lipolitiques qui, grâce au taux normal d'humidité, entraînent le dédoublement par hydrolyse des matières grasses.

Rien de semblable ne peut se produire dans les procédés des cylindres, car les diastases sont détruites par les températures employées.

Le suiffage

C'est le résultat de l'oxydation des matières grasses contenues dans la poudre.

C'est une transformation d'ordre chimique.

Les poudres maigres ayant un faible taux butyreux sont rarement affectées de ce défaut. Toutefois SUPPLÉE a démontré que le suiffage n'est pas directement proportionnel au taux butyreux de la poudre.

C'est dans la poudre par « Brouillard » que le suiffage est le plus rapide, en effet l'extrême division de la poudre fait qu'elle s'oxyde rapidement au moindre contact avec l'oxy-

gène de l'air, aussi dans le procédé KRAUSE a-t-on recours à des dispositifs soustrayant le plus possible la poudre de l'action de l'air.

Par contre, la poudre de cylindre se suiffe plus lentement et moins facilement.

Pour HOLM GREENBANK, il existe différents facteurs du suiffage nous les étudierons successivement (1).

a) L'HUMIDITÉ. — Des expériences ont montré que le suiffage survenait sur les poudres les moins hydratées, là encore le taux optimum d'humidité pour prévenir le suiffage est de 2 % à 2,50 %.

b) L'ACTION DE L'OXYGÈNE. — Est d'importance capitale, comme l'ont montré les expériences de SUPPLÉE. Il a pu mettre en évidence que l'action de l'oxygène dissous avait autant d'importance que celle de l'oxygène libre.

c) L'INFLUENCE DE L'ACIDITÉ. — Comme l'ont montré HOLM et GREENBANK, l'acidité des échantillons accélère l'oxydation et le suiffage. On comprend la nécessité d'employer des laits frais afin d'éviter l'acidité acquise par fermentation lactique.

d) INFLUENCE DE LA LUMIÈRE. — La lumière active le processus du suiffage, comme le prouve l'exposition à la lumière d'échantillons en flacons scellés dans le *vide*, en quelques jours la poudre se suiffe.

e) NOUS EN DIRONS AUTANT DE LA TEMPÉRATURE. — Qui accélère la marche du phénomène. Deux facteurs peuvent retarder le processus de suiffage dans une certaine mesure, c'est la concentration préalable et l'homogénéisation du lait.

En conclusion, tout ce qui précède montre bien que la bonne conservation de la poudre de lait dépend de facteurs variés, aussi pour qu'une poudre se conserve bien, il faut, comme l'écrit PORCHER, qu'elle soit faite à partir du lait

(1) Holm GREENBANK et BEYSER, *The effect of homogenisation condensation and variation in the content of a milk upon the keeping quality of its milk powder.* (J. Of. Dairy Science, VIII, 1925.)

frais, non acide ayant un taux d'humidité ne dépassant pas 3 %, que le conditionnement soit extrêmement soigneux et stérile, qu'il ait lieu aussitôt après la fabrication et que la conservation se fasse à basse température.

Moyennant ces conditions, on peut affirmer que la poudre ainsi préparée répondra à toutes les exigences que réclame l'alimentation de la première enfance.

Modifications physiques, chimiques et biochimiques amenées par la dessiccation

Contrairement au rancissement et au suiffage qui sont des altérations acquises de la poudre, nous parlerons des altérations dues à la dessiccation elle-même.

Là encore le mode de fabrication entraîne des différences importantes entre les diverses poudres.

Modifications de la matière grasse

Dans le lait reconstitué on constate que la crème est altérée. Au microscope les globules graisseux sont disloqués conglomérés avec des zones lumineuses montrant la cristallisation de certains glycérides, comme on le voit la matière grasse est profondément altérée dans les procédés sur cylindre.

Cette crème ne pourrait pas se prêter au barattage à cause du rendement qui serait infime et de l'odeur de suif qui serait communiqué au beurre.

Dans le procédé au « Brouillard » la matière grasse est bien altérée.

La montée de crème est souvent plus rapide que dans le lait frais.

En outre on a démontré que la fusion des globules gras entre eux est due à la destruction, par chauffage, de leur enveloppe « Haptogène » de nature probablement protéique.

En quelque sorte on voit que la graisse semble moins touchée par la chaleur que ne l'est l'enveloppe protéique des globules gras.

Modifications des matières protéiques

L'ALBUMINE. — Est presque entièrement coagulée dans le procédé des cylindres, mais cette transformation n'entraîne pas d'inconvénients au point de vue diététique infantile.

Dans le procédé par « Brouillard », lactalbumine et lactoglobuline sont précipitées et se retrouvent dans le lait « reconstitué » sous forme de fin coagulum très divisé.

LA CASÉINE. — Là encore il existe une différence assez notable dans les deux modes de fabrication.

Dans le procédé sur cylindre, la caséine n'est pas coagulée, il existe cependant d'après PORCHER une rupture de l'ensemble colloïdal formé par le complexe caséinate de chaux, phosphate de chaux, se présentant à l'état de solution colloïdale opalescente ; après dessiccation, il existe comme un racornissement de la caséine qui perd la propriété de gonfler à l'eau chaude et de se dissoudre sans résidu.

Dans le procédé par « Brouillard », ces altérations sont moins marquées. Toutefois ces altérations microphysiques ne s'accompagnent pas d'altérations chimiques profondes, comme le montre la réaction de BORDET, appliqué à cet ordre d'idées.

L'injection de lait sur cylindre dans le sang d'un lapin fait apparaître une précipitine active pour le lait frais, cet anticorps apparu dans le sang précipite le lait frais.

La contre-épreuve est également concluante.

Une autre altération importante de la caséine est le retard de la coagulation par le lab ferment.

LE LACTOSE. — L'altération, d'ailleurs sans inconvénient, que l'on peut constater est la caramélisation, qui n'existe que dans le procédé sur cylindre et qui est dû à un incident de fabrication connu en langage technique sous le nom de « Roulage » (adhérence de la pellicule qui ne se laisse pas détacher par le couteau).

LES SELS. — En ce qui concerne l'équilibre salin, on constate des modifications infimes, quand les modifications

existent, on peut admettre qu'elles dépendent d'un bicarbonatage préalable. Quoi qu'il en soit, les phosphates calciques sont précipités, certains sels solubles sont transformés en sels insolubles.

LE P. H. — La disparition de l'acide carbonique entraîne une augmentation du P. H., c'est-à-dire que le milieu devient plus alcalin, cette augmentation est d'ailleurs minime et sans conséquences pratiques.

Modifications biologiques du lait desséché

Nous touchons un chapitre dont l'intérêt pratique et spéculatif sont également grands.

En effet la question des différences qu'il y a entre le lait vivant et maternel et le lait mort est d'un grand intérêt pour le diététicien.

Nous étudierons successivement les diastases, les vitamines.

LES DIASTASES. — La destruction des diastases n'est que partielle dans le procédé KRAUSE, grâce aux réactions colorées, on peut établir le taux de diminution des différentes diastases en les rapportant à une échelle colorimétrique.

Quoi qu'il en soit, il apparaît que le procédé par cylindre, détruit entièrement toutes les diastases.

D'ailleurs, il faut dire que l'importance des diastases, du point de vue diététique est insignifiant, et leur destruction ne doit, en aucune façon, diminuer aux yeux du médecin et du public la valeur du lait sec, d'ailleurs la destruction des diastases, en évitant la décomposition du lait, constitue un facteur important de bonne conservation.

LES VITAMINES. — Plus importante est la question des vitamines.

Depuis quelques années, cette question est à l'ordre du jour et ce sont surtout les auteurs américains qui l'ont étudiée.

Les auteurs s'accordent pour admettre qu'à côté de la

composition chimique du lait qui est bien définie, il existe des facteurs indispensables à la vie connus sous le nom de vitamines. Leur absence provoque des troubles de croissance, dont le plus connu est le scorbut infantile.

Dans le lait frais, on trouve les vitamines A. B. C. D.

Il est bon de remarquer que la teneur en vitamines du lait frais est très variable, suivant le mode d'alimentation, suivant la chaleur, l'action de l'oxygène, des alcalis. Chaque vitamine réagit différemment à chacune de ces actions.

La vitamine A, résiste bien à la chaleur et aux alcalis, elle est plus sensible à l'oxygène de l'air.

La vitamine B, est résistante à la chaleur, mais sensible aux alcalis.

La vitamine C, est très sensible à la chaleur, à l'oxygène et aux alcalis.

JEPHCOT et BACHARACH, ont montré que la fragilité du facteur C, était plus grande vis-à-vis de l'oxydation que vis-à-vis de la chaleur, celle-ci n'opérant que pour accélérer le processus de destruction par l'oxygène.

Quelles sont les altérations que chaque procédé de fabrication va faire subir aux vitamines ?

Dans le procédé par cylindre, l'influence de la chaleur étant très courte et se faisant sur un lait non concentré préalablement, il s'en suit que le facteur C reste stable.

Dans le procédé par « Brouillard », l'action de la chaleur est négligeable, mais le séjour de la poudre dans la chambre permet l'action destructrice de l'oxygène, aussi le facteur C est-il en partie détruit.

Dans le procédé KRAUSE, les choses ne se passent pas ainsi, car on sait que la poudre est raclée rapidement et immédiatement conditionnée.

Les différentes poudres ne contiennent pas en quantité égale les différentes vitamines.

Les poudres maigres sont pauvres en vitamines A, la

vitamine B est conservée, la vitamine C, est diminuée. Le pédiatre devra avoir présent à l'esprit la pauvreté des poudres maigres en vitamines. Leur usage prolongé ne saurait donc se concevoir sans entraîner des troubles. Quoi qu'il en soit et d'une façon générale on peut admettre que les facteurs A et B, sont peu touchés dans les poudres. La question de la vitamine C est controversée. Cependant les expériences de OSBORNE et MENDEL, de WINDFEL, celles plus anciennes de MARTIN et PETTIT de SELEPUIS, montrent bien que les phénomènes de scorbut ont été très rares et en tous cas très atténués.

Avec JEPHCOT et BACHARACH, on peut dire que les différents facteurs existent en quantité suffisante dans les poudres bien préparées, que les accidents scorbutiques, s'ils se produisent, sont très légers et très rares et que pour y obvier, il est bon de faire un emploi régulier de jus de fruits crus comme dans toute alimentation artificielle.

Digestion des graisses

D'après KRUL et SOMMERVILLE, il semble que les graisses du lait sec soient de digestion plus facile, que celles du lait frais.

Le mécanisme de cette meilleure digestibilité est encore mal expliqué. On peut dire que l'enveloppe des globules gras étant lysée par le chauffage, ils subissent une sorte « d'atomisation » par le procédé d'homogénéisation qui rend plus facile la saponification de la matière grasse, ce qui entraîne une meilleure digestion intestinale.

Les conséquences de cette bonne digestibilité sera une utilisation quasi complète des différents composants du lait avec un résidu négligeable. En d'autres termes, le coefficient d'assimilation tend vers l'unité.

Voici les chiffres de HULH :

Matières grasses.....	9,55 %
Lactose.....	90 %
Graisses.....	97 %

BREZINA et LOZAT, Wiener, Klin-Woch I, XIX, p. 1.139 (1906), donnent une assimilation moyenne de 95 %.

Nous reproduisons ici un tableau de H. MICHEL, dans lequel le coefficient d'assimilation du lait sec est comparé à celui du lait de femme :

	Au sein %	Lait sec %
Aliment sec total.....	96,11	95,31
Graisse.....	93,96	91,69
Azote.....	93,60	97,41
Sucre.....	100,	100,
Sels minéraux.....	78,20	71,58

Il ressort de ce tableau que tous les taux d'utilisation sont aussi parfaits pour le lait sec que pour le lait de femme et, qui plus est, l'assimilation de l'azote du lait sec est plus complète que celle du lait de femme, ce qui paraît un peu paradoxal.

Quelles sont les raisons de ces qualités remarquables de digestibilité du lait sec ?

L'expérience a montré que le lait sec est un aliment plus digeste que le lait naturel, il y a lieu d'envisager la digestion de chaque composant du lait.

A) DIGESTION DES MATIÈRES PROTÉIQUES.

La précipitation des différentes albumines par la chaleur, la rupture du complexe phosphocaséinate de calcium font du lait desséché reconstitué, une matière extrêmement modifiable, par les sucs digestifs. Dans une étude comparée sur la digestion tripsique du lait sec et du lait naturel, AVIRAGNET, BLOCH, MICHEL et DORLENCOURT s'expriment ainsi :

« Le lait desséché réalisant les conditions de surchauffage intense et rapide considérée par STASSANO et TALARICO comme augmentant au plus haut degré la digestibilité des matières protéiques, il nous a paru intéressant de comparer la manière dont se comportent au cours d'une digestion tripsique le lait desséché et le lait cru ».

On sait que la digestion trypsique est précédée dans l'estomac d'une coagulation en masse sous l'influence de la présure. Ces auteurs ont établi que le lait de vache se prenait en masse compacte homogène, tandis que le lait sec formait un coagulum lâche, spongieux, d'aspect réticulaire.

Ces caractères expliquent l'action plus rapide et plus complète de la typsiue grâce à une grande surface d'attaque. En outre, le morcellement du coagulum se fait très facilement et n'exige pas de l'estomac un péristaltisme très violent.

En somme, le lait sec se comporte vis-à-vis de la présure comme le lait de femme et le lait d'ânesse.

Là, encore, il faut opposer la poudre sur cylindre à la poudre par brouillard, celle-ci serait moins facilement digestible que la poudre sur cylindre, à cause de l'action très modérée de la chaleur dans la poudre par brouillard sur les éléments constitutifs du lait et en particulier sur la caséine.

Étude bactériologique du lait sec ?

Le lait sec n'est pas un produit absolument stérile.

Les expériences d'HOFMANN en 1906, de CARRE et MARTEL en 1910, montrent que si le lait sec présente une flore banale, il est, par contre, exempt de toute flore pathogène.

En effet, des inoculations aux cobayes, de poudres faites avec des laits contenant des B. K. sont toujours restées négatives, il en est de même en ce qui concerne le streptocoque, le staphylocoque.

Mais une distinction fondamentale s'impose au point de vue bactériologique entre les poudres produites sur cylindre et par brouillard.

En effet, les hautes températures employées sur les cylindres entraînent une ébullition violente qui détruit la flore pathogène, tandis que le procédé par brouillard vu les températures employées, et surtout la rapidité de l'opération, risquerait de conserver des germes, si on ne pasteurisait pas préalablement le lait.

D'où il résulte que l'emploi des cylindres supprime une opération préalable : la pasteurisation.

Mais si la teneur bactérienne de la poudre est très réduite au sortir de la machine, elle peut être contaminée au cours de différentes manipulations qu'elle subit par la suite, ramassage, tamisage, conditionnement. On peut admettre que les variétés sporulées de microbes, peuvent se trouver immédiatement après la fabrication, les variétés non sporulées sont le fait d'une contamination secondaire.

Les chiffres que donnent SUPPLÉE et ASBROUNGH, montrent bien la progression de la teneur microbienne au fur et à mesure que s'avancent les manipulations.

1 ^o Immédiatement après dessiccation (bactéries par gramme)	563
2 ^o Après tamisage.....	1.614
3 ^o Après emballage.....	3.271

Le perfectionnement et la propreté des opérations manuelles peut diminuer ces chiffres de 50 %.

Par ailleurs, la faible teneur en eau des poudres s'oppose au développement des espèces bactériennes, leur nombre diminuera même au bout de quelque temps.

D'après PORCHER, « on peut estimer que toute teneur microbienne supérieure à 1.000 bactéries par gramme, relève d'une contamination après que la poudre a été détachée des cylindres ».

Cette asepsie relative, rend compte des aptitudes du lait sec à se conserver longtemps, la suppression des ferments lactiques lors du passage sur cylindres, retarde beaucoup la fermentation lactique.

En conclusion on peut dire que la teneur bactérienne du lait sec est plus faible que celle des laits de commerce, des laits de marchés, du lait pasteurisé, et même à certains laits stérilisés. En effet la pasteurisation est souvent défectueuse, la stérilisation peut être imparfaite. D'ailleurs quand un lait est réellement stérilisé, la suppression complète des diastases et des vitamines en fait un produit beaucoup moins recommandable que le lait sec qui, malgré sa flore banale, peut être considéré comme un produit quasi-stérile.

Toutes ces constatations bactériologiques permettent d'avancer que le lait en poudre de par sa pauvreté microbienne, son aptitude de conservation, son volume réduit et surtout la préparation extemporanée du lait reconstitué, constitue une solution du problème de l'alimentation des grands centres ; on verra ainsi disparaître les erreurs d'hygiène dues à l'ignorance, à la négligence, à la malpropreté. On en connaît les effets nocifs en été surtout au moment des fortes chaleurs.

Dans les milieux les moins favorisés, il deviendra possible, grâce au lait sec, de ne plus alimenter les enfants d'un lait qui était le vecteur des infections digestives les plus graves.

L'EMPLOI DU LAIT DESSÉCHÉ EN DIÉTÉTIQUE INFANTILE

Historique

C'est le Dr GAUTHIER, de Lyon, qui le premier eut l'idée d'introduire le lait sec dans l'alimentation des nourrissons. Son exemple fut bientôt suivi en Belgique, dans les établissements subventionnés par le baron de Peers.

Voici comment s'exprimait en 1906, le Dr GAUTHIER, sur les résultats qu'il avait obtenus :

« Les mères sont enchantées du nouveau produit, la préparation de l'aliment est aussi simple que possible — nous leur livrons la poudre dans de petites boîtes en fer-blanc qui contiennent la dose pour la journée. Elles puisent toutes les 2 ou 3 heures la quantité prescrite, la mélangeant avec l'eau bouillante nécessaire et l'aliment est prêt. Pas de nettoyage rigoureux, pas de casse de bouteilles, pas d'altérations du lait pendant les chaleurs comme avec les petits flacons de lait stérilisé ».

Quelque temps après, le Dr BONAMOUR, à la suite de 10 allaitements exclusifs à la poudre, s'exprime en ces termes :

« Je crois, sans être affirmatif, eu égard au trop petit nombre d'observations comparatives qu'on peut conclure des constatations précédentes, que pour une consultation de nourrissons organisée par une Société d'Assistance, et s'adressant aux femmes indigentes pourvues souvent de nombreux enfants, telle que celle organisée par la Société Protectrice de l'Enfance, les considérations pratiques basées

sur la simplification des manipulations que le lait desséché comporte et sur la commodité de son emploi, joints à sa facile digestibilité, à sa stérilité parfaite, ainsi qu'aux résultats chimiques obtenus, me semblent, dans ce cas particulier, faire pencher la balance en sa faveur, tout me porte donc à en continuer l'emploi et à le donner aujourd'hui presque systématiquement aux enfants, aux lieu et place d'un lait quelconque, pris chez n'importe quel laitier ».

En 1908, le Dr MILLARD commença, à Leceister, l'emploi du lait sec, mais fait important, il n'en préconisa l'usage que lorsque les enfants élevés au lait de vache ne profitaient pas, il ne tarda pas à voir que la haute digestibilité permit la guérison d'enfants qui vomissaient le lait de vache.

Enfin, en 1912, AVIRAGNET, BLOCH, MICHEL et DORLENCOURT publient dans le Bulletin de la Société de Pédiatrie, une revue générale sur le lait sec dans l'alimentation des nourrissons.

Voici l'exposé de notre expérimentation faite à la nourricerie BILLARD, à l'Hospice des Enfants-Assistés dans le service du Pr LEREBoullet et sous la direction du Dr P. BAIZE, chef de clinique.

Cette expérimentation a porté sur 17 nourrissons, mais 5 ont reçu une alimentation trop courte et non suivie, qui ne permet pas de tirer de conclusion. 12 nourrissons seulement ont été alimentés exclusivement par le lait sec et de façon suivie; nous avons employé une poudre demi-grasse, toujours la même.

Nous avons employé les doses préconisées par le fabricant, nous verrons d'ailleurs comment l'expérience nous a amenés à modifier la ration alimentaire.

Nous grouperons nos observations d'après les troubles présentés par les nourrissons.

Nourrissons normaux ou subnormaux

OBSERVATION N° 1. — Claude Boul, né le 10 août 1931, est entré à la nourricerie BILLARD, le 1^{er} janvier 1932. A ce moment, il pèse 6 kil. 900 et mesure 65 cm. 5.

L'aspect général est satisfaisant, l'examen somatique ne révèle rien d'anormal, le pharynx est normal la langue est un peu saburrale; le ventre est souple de volume normal, l'appareil respiratoire est normal, le foie et la rate ne présentent rien de particulier. L'enfant présente de temps à autre des selles fétides, glaireuses, sans diarrhée franche.

La cuti-réaction est négative, mais l'enfant fait une succession de bronchites et de foyers broncho-pneumoniques qui entraînent une chute de poids de 600 grammes.

Le 28 janvier 1932, l'enfant ne pèse plus que 6 kil. 300. A cette date on décide de l'alimenter au lait sec, l'enfant le prend volontiers, mais pendant 5 jours la courbe de poids reste stationnaire.

Au bout de ce temps, l'enfant augmente de poids, et en 5 jours, il prend 350 grammes, soit 40 grammes par jour. Les selles deviennent un peu pâles, la tendance à la diarrhée est remplacée par la constipation, les selles cessent d'être glaireuses, mais elles restent malodorantes. A ce moment l'enfant présente une nouvelle broncho-pneumonie qui entraîne une nouvelle chute de poids. L'enfant guérit de ce nouveau foyer broncho-pneumonique, on le réalimente au lait sec, en y adjoignant une bouillie quotidienne, et du 13 au 25 février, le poids repasse de 6 kil. 350 à 7 kilos, soit une augmentation journalière de 54 grammes (650 grammes en 12 jours).

Nourrissons hypotrophiques et prématurés

OBSERVATION N° 2. — Michel Ber..., né le 1^{er} octobre 1931, entré le 6 octobre 1931.

A son entrée, il présente un ictère physiologique et un pied bot congénital bilatéral. Il pèse à ce moment 2 kil. 800; il est donc hypotrophique. L'examen somatique révèle un appareil respiratoire normal, un pharynx normal. Mais la rate est grosse, le foie légèrement hypertrophié, un B. W. est pratiqué et reste négatif, la cuti-réaction est également négative.

L'enfant ne présente pas de coryza, pas de pemphigus, pas de manifestation cutanéomuqueuse. Quoiqu'il en soit, il est tout à fait vraisemblable qu'il s'agit d'un hérédo syphilitique. La croissance est lente et très défectueuse, du 6 octobre au 27 janvier, le nourrisson ne prend que 1 kil. 300, soit une moyenne de 11 grammes par jour, à noter que cette croissance a été extrêmement irrégulière, des chutes de poids s'étant produites sans cause valable. Le 27 janvier, on le met au lait sec jusqu'au 12 mars 1932. Pendant ces 45 jours, la courbe pondérale s'est très peu améliorée; en effet le poids passe de 4 kil. 200 à 4 kil. 700, soit une moyenne de 11 grammes par jour.

OBSERVATION N° 3. — Madeleine Ber..., née le 25 juin 1931, rentre à la nourricerie Billard le 25 août 1931; elle naît à 7 mois de gestation et pèse 2 kil. 100; à son entrée, elle pèse 2 kil. 250 à 2 mois. On est en présence d'une prématurée, en outre le nourrisson est d'une débilité extrême, présentant un livedo étendu, des erythèmes du siège, de la pyodermite à répétition.

L'examen ne révèle pas d'autre anomalie et en particulier pas de signes d'hérédo spécificité, la Cuti et le B. W. restent négatifs. On institue sans résultats appréciables le traitement insulinique, thyroïdien, arsenical (sulfarnesol).

On essaie la méthode de M. LELORIER, sans aucun succès; le poids reste stationnaire à 2 kil. 800 à 4 mois 1/2. C'est alors qu'on met l'enfant au lait sec. Le 27 février 1932, jusqu'à 4 mois seulement, date à laquelle l'enfant est envoyé au centre d'élevage d'Antony. Quoiqu'il en soit, il passe de 3 kil. 050 à 3 kil. 250, soit une augmentation de 200 grammes en 6 jours, ce qui fait 33 grammes par jour. Les selles sont belles, un peu fermes, blanchâtres.

OBSERVATION N° 4. — Bernard Ber..., né le 16 décembre 1931, entre le 31 janvier 1932 à la nourricerie Billard; il pèse 3 kil. 300, mesurant 51 cm. à un mois et demi, donc prématuré.

Trois jours après son entrée, le 3 février 1932, on l'alimente

au lait sec. La courbe pondérale pendant les huit premiers jours ne paraît pas influencée mais, fait important, l'état de santé de l'enfant paraît meilleur : l'appétit est bon, les selles régulières ayant bon aspect, c'est alors qu'on a l'idée d'augmenter les doses d'un tiers. A ce moment la croissance est rapide et importante; 650 grammes en 20 jours, soit 32 grammes par jour.

OBSERVATION N° 5. — Georges Reg., né le 28 août 1931, entre à la nourricerie Billard, le 8 janvier 1932, à 4 mois 1/2. mesurant 63 cm., et pesant 5 kil. 200; il s'agit donc d'un enfant hypotrophique, il présente en outre de la diarrhée, des selles fétides, liquides et grumeleuses, son poids reste stationnaire, on le met au lait sec le 10 février. En 10 jours, le poids passe de 5 kil. 900 à 6 kil. 200, soit 30 grammes par jour. L'importance de l'augmentation est donc relativement banale, c'est alors que nous augmentons la ration d'un tiers, la courbe reprend et atteint 6 kil. 500 le 2 mars. Au point de vue pondéral, le résultat n'est pas extrêmement brillant, nous avons l'impression que les doses sont restées longtemps insuffisantes. En revanche les troubles digestifs ont été rapidement améliorés.

Observations d'enfants présentant des troubles digestifs à prédominance de vomissements

OBSERVATIONS N° 6. — Gildo Rou..., né le 22 janvier 1931, entre le 13 février 1932, pesant 6 kil. 500, mesurant 66 cm. 5 pour gale infectée depuis quelques jours avec fièvre, troubles digestifs, adénopathies multiples, météorisme abdominal, la rate est grosse, mauvais état général, erythèmes polymorphes. La croissance est très incorrecte, l'enfant est mis au lait sec du 28 février au 12 mars 1932. Le poids reste sensiblement le même, mais les troubles digestifs, en particulier les vomissements, s'améliorent beaucoup. L'enfant qui vomissait une tétée sur trois, ne vomit plus qu'une fois

le premier jour où l'on a institué le lait sec; le deuxième jour l'enfant présenta une seule régurgitation, le troisième jour, il n'y eut aucun vomissement.

OBSERVATIONS N° 7. — Simonne Meyer, née le 10 octobre 1931, entre le 13 janvier 1932, mesurant 54 cm et pesant 4 kil. 580 pour hypotrophie, l'examen somatique reste négatif, les appareils respiratoires, cardiaques, digestifs paraissent normaux. La cuti-réaction et le B. W. restent négatifs. Mais le 22 janvier 1932, l'enfant présente des signes de gastro-entérite aiguë avec quelques selles diarrhéiques, et surtout des vomissements fréquents (2 vomissements sur 3 tétées), l'enfant se remet vite mais ne reprend pas de poids et reste vomisseur. On le met au lait sec à partir du 22 février jusqu'au 18 mars; le poids passe de 5 kil. 200 à 5 kil. 700, soit une augmentation de 20 grammes par jour.

S'il est vrai que la courbe de poids n'a pas été notablement influencée, il faut remarquer que les vomissements ont été très favorablement influencés; après cessation du lait sec, la courbe de poids est restée stationnaire pendant quelques jours pour fléchir assez rapidement par la suite.

OBSERVATION N° 8. — Claude Led..., né le 20 novembre 1931, entre le 18 janvier 1932, il pèse à 2 mois, 4 kil. 100 et mesure 56 cm.; il est donc légèrement hypotrophique.

On pratique une réaction de B. W. et une cuti-réaction qui reste négative. En outre l'enfant présente des vomissements, il vomit une tétée sur deux environ. Après un traitement de quelques jours, concentration des repas, antispasmodiques, on met l'enfant au lait sec le 27 janvier; on observe d'abord les doses indiquées sur la boîte et comme l'augmentation de poids semble peu influencée, 575 grammes en 27 jours, soit 21 grammes par jour, on décide d'augmenter les doses d'un tiers; il faut avouer que la courbe de poids fut peu influencée par cette manière de faire, mais quoi qu'il en soit, l'action antivomitique du lait sec fut des plus nettes. Les selles devinrent blanches, un peu malodorantes.

Enfants présentant des troubles divers :

Eczémas, Pyodermites, Diarrhées

OBSERVATION N° 9. — Yvette Jacq..., née le 28 décembre 1931 de mère tuberculeuse, entre le 26 février 1932, mesure 49 cm. 5 et pèse 3 kil. 650; c'est une prématurée hypotrophiée. De plus elle présente un eczéma de la face, eczéma bien caractérisé, très étendu, s'accompagnant d'un eczéma séborréique du cuir chevelu; ces manifestations cutanées de la face s'accompagnent d'un érythème intertrigo étendu des plis cutanés inguino-cruraux poplités et interfessiers. Le reste du corps est le siège d'une desquamation ichtyosiforme très abondante. Il existe une ébauche de maladie de Liener. La rate est perceptible, la cuti est négative malgré l'hérédité. Dès son entrée, on la met au lait sec pendant 13 jours; au bout de deux jours, l'eczéma est déjà influencé, mais dès que l'eczéma est rentré, l'enfant fait de la fièvre (fièvre toxique de résorption) et on est obligé d'interrompre le lait sec, qu'on reprendra d'ailleurs quelques jours après; en 10 jours, l'enfant a pris 320 grammes, 35 grammes par jour malgré son eczéma; celui-ci s'est très rapidement amélioré, mais la guérison complète a été assez longue à obtenir.

OBSERVATION N° 10. — Daniel Loul..., né le 19 août 1931, entre le 26 février, mesurant 57 cm., pesant 5 kil. 100; c'est donc un nourrisson hypotrophique. En outre, il présente des signes nets de rachitisme, chapelet costal, nodosités des épiphyses radiales, ventre volumineux et flasque.

L'état général est mauvais, l'enfant est pâle, il présente de la pyodermite à de multiples endroits; on le met au lait sec le 4 mars, aux doses indiquées sur la boîte, puis à des doses un tiers plus fortes; en 9 jours, le poids augmente de 320 grammes (35 grammes par jour, malgré une bronchite intercurrente), les selles sont un peu blanchâtres, légère constipation. Il est à remarquer que l'état général s'est rapidement amélioré.

La pâleur est moins intense, les bulles de pyodermite sont devenues moins nombreuses, se sont desséchées pour finalement disparaître complètement. Les signes de rachitisme ne semblent pas avoir beaucoup regressé.

Toutefois, fait important, ils ne se sont pas aggravés, d'ailleurs la courte durée de l'alimentation au lait sec ne permet pas de tirer des conclusions intéressantes à ce sujet.

OBSERVATION N° 11. — Jean Chap..., né le 9 janvier 1932, entre le 1^{er} février 1932, pesant 3 kil. 200, mesurant 50 cm. pour accès de bronchite œdémateuse avec cyanose. La croissance est lente, défectueuse, les selles sont liquides et grumeleuses; en outre il vomit une tétée sur trois environ. Mis au lait sec le 25 février 1932, il présente une belle croissance à partir de ce moment, le poids passe à 3 kil. 300. Le 25 février, à 4 kil., le 13 mars, soit une augmentation de 47 grammes par jour; l'enfant ne vomit plus, ses selles sont redevenues à peu près normales. Les épisodes pulmonaires et la cyanose ont complètement disparu.

OBSERVATION N° 12. — René Via, né le 27 décembre 1932, entre le 28 janvier 1932; pèse 2 kil. 850, mesure 50 cm., c'est donc un prématuré et un hypotrophique.

Il a présenté en outre des bronchites à répétition, la rate est un peu hypertrophiée, l'enfant présente des pyodermites multiples. Il ne pousse guère jusque vers le 12 février. C'est à cette date qu'on l'alimente exclusivement au lait sec. En 9 jours, l'enfant prend 325 grammes, soit 35 grammes par jour, 3 kil. 275 le 20 février. A ce moment présente une broncho-pneumonie intercurrente. Remis au lait sec le 26 février jusqu'au 12 mars, il passe de 3 kil. 100 à 3 kil. 500, soit 400 grammes en 19 jours; l'enfant avant l'expérimentation du lait sec avait beaucoup vomi, mais dès la mise en œuvre du lait sec, les vomissements devinrent moins fréquents pour finalement disparaître complètement.

Nous empruntons à AVIRAGNET, BLOCH MICHEL et DORLENCOURT quelques observations d'enfants normaux nourris au lait sec.

OBSERVATION N° 1. — L. M..., né à terme, le 26 mars 1909, lait maternel un peu insuffisant au début, on ajoute chaque jour deux fois 11 grammes de poudre de lait aux 6 ou 7 tétées. Au bout de 15 jours l'enfant pèse près de 4 kilos; le lait maternel devenu plus abondant suffit dorénavant.

OBSERVATION N° 2. — Née à 8 mois, le 23 mars 1900. Poids à la naissance : 2 kilos; le 17 mai, 2 kil. 925; le 11 juin 3 kil. 150; on ajoute alors aux 7 tétées, deux biberons de poudre de lait (3 cuillerées à café et 2 cuillerées à soupe); augmentation parfaite du poids, 3 kil. 500 en 5 mois; moyenne mensuelle : 700 grammes.

OBSERVATION N° 3. — R. P..., élevé au sein maternel, développement insuffisant.

A 11 semaines : 3 kil. 150; on donne de la poudre de lait que l'on fait prendre alternativement avec des tétées, augmentation rapide du poids.

4^e semaine : 3 kil. 550; 16^e semaine : 4 kil.; 19^e semaine : 4 kil. 775; augmentation mensuelle de 800 grammes en moyenne.

Conclusions tirées de l'observation des nourrissons suivis à la nourricerie Billard et indications du lait sec

Les 12 observations que nous avons relatées permettront de faire les remarques suivantes :

1^{re} CONCLUSION. — *Le lait sec ne doit pas être considéré comme aliment d'exception, même chez l'enfant sain.*

La haute digestibilité du lait sec permet de le considérer non comme un aliment d'exception, mais comme un aliment de base dans bien des cas, et en outre comme un agent thérapeutique, un véritable médicament.

Le fait de considérer le lait sec comme un aliment de base, fait qu'on peut l'utiliser à partir de la naissance ou peu après

celle-ci. Il ne faut cependant pas faire preuve d'un éclectisme exagéré, et mettre le lait sec au-dessus du lait de femme.

On aura donc recours au lait sec dans les premiers jours de la naissance, chaque fois que, pour diverses raisons, on ne pourra pas procurer à l'enfant le lait maternel ou un bon lait de vache.

Ces raisons sont de divers ordres.

a) RAISONS MÉDICALES :

Hypogalactie primaire ou secondaire de la mère ;
Etat pathologique de la mère, maladies générales, maladies aiguës ou chroniques ;
Maladies locales, gerçure des mamelons, abcès du sein.

b) RAISONS D'ORDRE SOCIAL :

Ce sont celles là qui sont le plus souvent invoquées contre l'allaitement maternel.

Impossibilité pour la mère d'allaiter son enfant ;
Impossibilité de lui fournir une nourrice mercenaire.

Dans tous ces cas, lorsqu'on est dans l'impossibilité de se procurer du bon lait de vache ordinaire, on peut, et même il est recommandé de faire appel au lait desséché. Ce n'est que pour des raisons de bon marché que l'on doit s'attacher à fournir d'abord du bon lait de vache à l'enfant, avant d'avoir recours au lait sec, en effet, le prix encore élevé du lait sec en fait malheureusement une nourriture interdite aux milieux ouvriers pour un usage prolongé.

Le jour où le lait sec sera à la portée des bourses ouvrières, on devra à l'exclusion de tout autre lait (exception faite pour le lait condensé) faire appel au lait sec, puisque nous avons vu qu'il se rapprochait du lait de femme par de nombreux points; ceci est vrai dans nos pays, c'est encore plus vrai dans les colonies chaudes où il est quasi-impossible d'obtenir un bon lait de vache naturel.

C'est ainsi que CHANCEL, dans sa communication au Congrès de Fécamp, présente 30 observations d'enfants élevés

dans ces conditions; sur les 30, deux seulement laissent à désirer, les 28 autres se portent à merveille.

2^e CONCLUSION. — *Le lait sec est indiqué chez les prématurés et les hypotrophiques.*

Si le lait sec convient dès la naissance, l'expérience a montré qu'en l'absence du lait de femme, c'était le plus précieux des aliments pour le prématuré. BOMANOUR (1), dans son étude sur la question affirme que sur les terrains les plus défavorables, enfants hérédotuberculeux, hérédospécifiques, hérédoolcooliques prématurés, les résultats du lait sec sont excellents, si on en juge par la régularité des courbes de poids, l'aspect floride des enfants, aux chairs fermes, au ventre souple sans accidents gastro-intestinaux.

Par ailleurs, VARIOT et NAZAIRES, qui faisaient des réserves sur les avantages du lait sec, affirment que « les prématurés et les atrophiques s'en accommodent parfaitement ».

Jusqu'à quel âge peut-on donner du lait sec ?

D'après MIELE, l'utilisation du lait sec peut être prolongée jusqu'à 14 à 16 mois; à cet âge l'enfant commence à s'alimenter normalement, il mange quelques purées, des biscottes, des farines et en particulier des pommes de terre. Le lait sec permet la transition entre l'alimentation lactée exclusive et l'alimentation ordinaire.

Le lait sec mêlé en proportion convenable aux aliments, constitue un condiment très heureux et les rend beaucoup plus acceptables et plus digestes pour le jeune enfant.

Peut-on réaliser l'allaitement mixte avec le lait sec ?

Le lait sec est éminemment indiqué dans l'allaitement mixte; bien souvent au cours de l'allaitement maternel, la courbe de poids passe par un maximum qu'il est impossible

(1) BONAMOUR, *Le lait desséché dans l'alimentation des nourrissons bien portants et des nourrissons malades, ses résultats, son mode d'emploi.*

de dépasser, soit que la mère ait une légère hypogalactie, soit que cette insuffisance pondérale vienne d'une assimilation imparfaite.

A ce moment si on ajoute à l'allaitement maternel deux ou trois tétées de lait sec on obtient bien souvent une reprise de poids qu'on aurait pas pu obtenir avec du lait de vache.

Bien entendu les troubles dus à la suralimentation s'observent avec le lait sec comme avec tout autre lait et il faut bien se garder de tomber dans cette erreur. Enfin, la pratique de l'allaitement mixte facilite le sevrage; il suffit de diminuer le nombre des tétées maternelles et de les remplacer par des prises de lait sec alternées avec des farines, des bouillies, etc...

En résumé on peut dire au sujet de l'alimentation des enfants normaux et prématurés que le lait sec est de tous les allaitements artificiels le plus recommandable. Nous n'insisterons pas à nouveau sur ses avantages remarquables : *volume restreint, propreté, bonne conservation, haute digestibilité, qualités d'aseptie*, possibilité d'une préparation extemporanée qui évite les fermentations, les contaminations secondaires dont on connaît les funestes conséquences. Tout concourt à faire du lait sec le prototype de l'aliment artificiel du nourrisson. Toutes les fois qu'on ne peut lui donner le sein maternel et qu'on ne peut se procurer un bon lait de vache — et même dans ce dernier cas — il est à souhaiter que le lait sec prenne le pas sur le lait de vache, dans bien des circonstances. En effet, dans les pays tropicaux on connaît l'importance de la mortalité infantile, c'est qu'en dehors de l'allaitement maternel l'allaitement artificiel n'existe pour ainsi dire pas. Aussi on voit immédiatement le rôle immense que pourrait jouer le lait sec, et l'on soupçonne dès à présent l'influence favorable qui sera opérée sur la mortalité infantile quand les médecins coloniaux et les hygiénistes emploieront largement le lait sec.

RÉSULTATS

Quels sont les résultats que l'on obtient par le lait sec dans certains états pathologiques de la première enfance?

Nous classerons les résultats sous différents titres quoique cette façon de procéder apparaisse quelque peu artificielle. Nous suivrons en cela le plan qu'ont adopté AVIRAGNET, BLOCH, MICHEL et DORLENCOURT dans leur étude sur le lait sec dans l'alimentation des nourrissons. Dans un premier chapitre, examinons le comportement des nourrissons présentant des troubles dyspeptiques, avec hypotrophie légère :

A) LE LAIT SEC DANS LES TROUBLES DYSPEPTIQUES LÉGERS.

Dans les cas si nombreux de troubles digestifs légers, inappétence, hoquet habituel, vomissements sporadiques, selles liquides, grumeleuses ou glaireuses, dans les cas de gastrospasme dans lésion organique du pylore, il n'est pas douteux que le lait sec se comporte selon l'expression d'AVIRAGNET « comme un aliment mieux toléré que les autres, comme un aliment de choix ».

En général ces troubles de dysfonctionnement qui sont dus à une intolérance vis-à-vis du lait de vache ou du lait de femme ou à une insuffisance digestive primitive, sont très rapidement influencés.

Cette action est d'autant plus nette que le fait de reprendre l'alimentation antérieure a pour conséquence de déclencher à nouveau les troubles dyspeptiques. Les hypo-

trophies sont également très bien influencées comme on a pu s'en rendre compte à la lecture de nos observations, nombre de courbes restées stationnaires malgré toutes les tentatives n'ont vraiment augmenté que grâce au lait sec. On a vu souvent des augmentations supérieures à la normale, surtout si on emploie des doses plus fortes que celles habituellement prescrites. Nous y reviendrons au chapitre posologie.

Il découle de l'examen des faits que le lait sec apparaît comme un aliment exceptionnellement bien supporté, puisqu'il obtient des résultats favorables dans les cas de dyspepsie grave.

On pourrait objecter que ces résultats peuvent être obtenus avec certains autres aliments employés en diététique infantile tels que le babeurre, certains laits humanisés, sans oublier le simple lait concentré.

Le bien fondé de l'objection est évident. Il faut cependant faire remarquer que certains expérimentateurs, peu convaincus des bons effets du lait sec, n'ont fait porter leurs essais que sur des cas graves, sur lesquels avaient échoué tous les autres aliments. Le lait sec fut aussi employé en désespoir de cause sur des cas rebelles à tout traitement ce qui mettait encore mieux en lumière la valeur de l'aliment.

C'est au cours des diarrhées estivales graves, avec déshydratation intense, mauvais état général, dans les cas connus sous le nom de choléra infantile, que l'on peut le mieux juger la réelle efficacité du lait sec.

B) LE LAIT SEC

DANS LES ÉTATS DE RÉADAPTATION ALIMENTAIRE

Les états de réadaptation alimentaire bénéficient grandement de l'emploi du lait sec, les états de déséquilibre digestif se rencontrent dans différentes circonstances, ainsi dans la convalescence des maladies infectieuses ou éruptives : rougeole, scarlatine à la suite des pneumonies, des bronchopneumonies, des états pleuro-pulmonaires plus ou moins graves, on tire des avantages considérables de l'emploi du

lait sec ; on évite les vomissements, les diverses diarrhées avec leurs conséquences, inappétence, déshydratation, cachexie.

Peut-on continuer indéfiniment une alimentation si précieuse ?

Pour certains, il n'est pas souhaitable de prolonger l'usage du lait sec, car quelles que soient ses qualités, la poudre de lait reste un aliment artificiel.

Pour d'autres, au contraire, c'est d'ailleurs l'opinion d'AVIRAGNET, BLOCH, MICHEL et DORLENCOURT, ainsi que la nôtre, on peut impunément prolonger l'usage du lait sec, comme le prouve une observation de ces auteurs dans laquelle il est dit qu'un enfant resta plus de 8 mois alimenté exclusivement au lait sec. Il semble, disent les auteurs, que l'enfant n'ait tiré de ce traitement que des bienfaits.

C) LE LAIT SEC CHEZ LES ENFANTS DYSPEPSIQUES A PRÉDOMINANCE GASTRIQUE.

(Enfants vomisseurs.)

Bien entendu, nous excluons de cette définition, les vomissements liés à d'autres causes que la dyspepsie gastrique, par exemple les vomissements de la sténose hypertrophique du pylore, les vomissements d'origine méningée et les vomissements toxiques, acétonémiques par exemple.

Nous n'envisagerons que les cas de vomissements les plus fréquents dont la pathogénie est des plus discutées, véritable dyspepsie des liquides selon l'expression de VEILL et MOURIQUANT, gastro-neurose émétisante de LEREBoullet, vomissement par hypopepsie. Ce sont ces cas que nous avons relatés dans nos observations et qui sont de beaucoup les plus fréquents.

On sait qu'à ces états il faut opposer la concentration des repas, la réduction de la masse alimentaire; il était donc facile de prévoir les bons résultats que l'on obtient avec le lait sec. En effet la poudre de lait représente le lait concentré à sa dernière limite. Il suffit de lui ajouter un peu

d'eau ou de décoction de céréale, comme le conseillent GAUTHIER et GENEVOIX, de Fécamp, pour obtenir une pâte de lait qui convient éminemment au nourrisson vomisseur.

WEIL et MOURIQUANT (1) qui, par ailleurs, n'obtinrent pas des résultats toujours favorables dans l'emploi du lait sec, admettent cependant que le lait sec puisse rendre « les mêmes services » que le lait concentré par ébullition prolongée. BITBERLIN, dans sa thèse, insiste également sur les bienfaits de la poudre de lait chez les nourrissons vomisseurs, que ce vomissement soit spasmodique ou d'origine dyspepsique ou anaphylactique ou accompagné de diarrhée.

Sur les 12 observations que nous avons relatées, 5 ont trait à des nourrissons qui vomissaient; tantôt les vomissements étaient au second plan dans les manifestations cliniques, tantôt ils dominaient le tableau. Dans tous les cas, les vomissements furent améliorés et disparurent complètement. On ne fut même pas obligé d'adopter la technique de concentration des repas. Le résultat fut obtenu avec une dilution normale.

D) RÉSULTATS DE L'EMPLOI DU LAIT SEC DANS LES ACCIDENTS GASTRO-INTESTINAUX AIGUS

C'est la dernière rubrique du travail de MM. AVIRAGNET, BLOCH, MICHEL et DORLENCOURT.

Parmi les observations que nous avons rapportées, aucune n'avait trait à des cas de ce genre, aussi emprunterons-nous les conclusions de ces auteurs.

Comme le montrent leurs observations, il s'agissait de forme relativement grave, avec algidité, déshydratation avancée, diarrhée profuse. Dans les deux cas qu'ils rapportent le pronostic est des plus sombres. On emploie le traitement habituel, sérum physiologique marin, toni-cardiaque, et après 24 heures de diète hydrique le lait sec est donné à doses très progressives.

(1) WEILL et MOURIQUANT, *Note sur le lait desséché* (Société médicale des hôpitaux de Lyon, 19 novembre 1922).

Le lait sec agit presque mathématiquement contre l'élément fièvre et, « fait curieux, la fièvre réapparaissait à chaque essai d'alimentation par les bouillies. Il s'agissait là d'un cas d'intolérance pour les H. C. sur lesquels les auteurs allemands ont récemment insisté ».

Comme nous le disions plus haut, le lait sec est l'aliment le plus précieux que nous ayons comme agent de réadaptation alimentaire, bien souvent les phénomènes pathologiques (fièvre, diarrhée, vomissements) réapparaissent chez les nourrissons convalescents, quelque soit le lait employé. Dans certains cas le lait sec s'est montré supérieur au lait de femme lui-même, à la période de réalimentation.

Outre ces avantages, le lait sec permet de limiter la durée de la diète hydrique (RIBADEAU-DUMAS, *Soc. de Péd.*, 1912).

On sait en effet que la diète hydrique ne doit pas être prolongée en principe au delà de 24 heures.

A l'heure actuelle, on ne compte plus les succès du lait sec, surtout dans les cas de dyspepsie graves. A la lecture des observations des auteurs français et étrangers, les termes employés (marasme, déshydratation intense, algidité, faiblesse extrême) montrent bien que dans beaucoup de cas le pronostic était des plus sombres, et l'on peut dire que sans la poudre de lait, l'évolution se serait faite inévitablement vers la mort.

Ce n'est même qu'après avoir constaté les bons effets de la poudre dans la saison des diarrhées que certains auteurs (en particulier les auteurs allemands) en ont généralisé l'emploi aux autres périodes de l'année et dans les états autres que les troubles gastro-intestinaux.

E) LE LAIT SEC DANS LES ACCIDENTS D'INTOLÉRANCE AU LAIT DE FEMME, AU LAIT DE VACHE, AUX HYDRATES DE CARBONE, ECZÉMA, URTICAIRE. MANIFESTATIONS CUTANÉES DIVERSES, ERYTHÈMES.

a) ANAPHYLAXIE AU LAIT DE FEMME. — L'observation montre que certains nourrissons présentent des manifestations d'intolérance vis-à-vis de certains laits. On a même

observé des nourrissons qui ne supportaient pas le lait de leur propre mère. GAUTHIER et GÉNEVOIX, de Fécamp, relatent l'observation d'un nourrisson exclusivement nourri au sein de sa mère et qui au 15^e jour se met à vomir, la mère persiste à lui donner le sein pendant 3 semaines, les vomissements persistent tant que dure l'allaitement maternel. Différents laits sont essayés sans succès. On finit par adopter le lait sec; à partir de ce moment, les vomissements cessent; la courbe de poids augmente régulièrement.

POUGET (1), dans le même ordre d'idée, rapporte le cas suivant :

Deux frères nourris par leur mère avaient tous les deux une crise d'urticaire deux minutes après chaque tétée. Sans employer le lait sec, POUGET obtint la désensibilisation en leur faisant prendre une minime quantité de lait maternel 15 minutes avant chaque tétée.

b) ANAPHYLAXIE AU LAIT DE VACHE. — Beaucoup plus fréquents sont les cas d'anaphylaxie au lait de vache. LESUÉ insiste sur la différence qui existe entre anaphylaxie et intolérance.

En effet l'anaphylaxie est toujours précédée d'une période de sensibilisation et demande une désensibilisation progressive pour disparaître tandis que l'intolérance est primitive, elle survient d'emblée et disparaît brusquement. D'ailleurs, la distinction est de peu d'intérêt au point de vue pratique, car le lait sec montre ses bons effets dans un cas comme dans l'autre.

En ce qui concerne l'anaphylaxie avec MARFAN, il faut distinguer la grande et la petite anaphylaxie.

La grande anaphylaxie est rare. Elle se déclenche immédiatement après la tétée. Le début est brutal.

Son aspect clinique est variable, tantôt c'est une fièvre élevée, tantôt une pâleur impressionnante avec tendance à la syncope, tantôt des vomissements ou de la diarrhée. Enfin

(1) E. POUGET, *Anaphylaxie lactée familiale*. (*Journal de médecine et chirurgie de l'Afrique du Nord*, janvier 1932.)

on peut voir des manifestations cutanées, de l'urticaire, des érythèmes scarlatiniformes, morbiliformes, plus rarement du purpura.

L'urticaire s'accompagne souvent d'œdèmes fugaces des lèvres et des paupières. Parfois, on a pu voir des convulsions, des accidents tétaniformes.

La diarrhée est quelquefois si intense qu'elle prend le type de choléra infantile avec algidité et tendance au collapsus.

A la lumière des travaux de Charles RICHET, il est facile de s'expliquer la genèse des faits.

L'intestin et le foie du nourrisson n'opposent qu'une barrière fragile au passage dans le sang des albumines étrangères du lait de vache.

Ce passage agit comme le ferait une injection préparante de lait; qu'un nouveau passage de protéine se produise, le sujet étant sensibilisé, il se comporte comme une injection déchaînante.

Le nourrisson sensibilisé au lait de vache, l'est aussi, déclare MARFAN, pour les produits dérivés du lait : « babeurre, lait homogénéisé, lait concentré, poudre de lait ».

Il faut cependant remarquer que la poudre de lait est dans la grande majorité des cas admirablement supportée. On sait en effet que la chaleur intense à laquelle est soumis le lait modifie profondément la texture de la molécule protéique et des différentes albumines du lait. La caséine est transformée; sa nature colloïdale très altérée, le coagulum formé sous l'action du lab-ferment est très différent du coagulum du lait ordinaire, à cause de l'action protéolytique de la chaleur. En un mot les protéines du lait sec ont perdu la majeure partie de leur caractère hétérogène, vis-à-vis du nourrisson, elles se comportent comme une albumine indifférente, neutre, qui ne déclenche pas de choc colloïdo-classique. D'ailleurs, l'étude de la cuti-réaction nous a prouvé le caractère indifférent des albumines du lait sec.

Un nourrisson nettement sensibilisé au lait de vache présente une grosse papule rouge œdémateuse après une cuti

au lait de vache. Quelque temps après, une cuti au lait sec ne donna lieu à aucune réaction inflammatoire.

Le lait obtenu par « brouillard » se comporte un peu différemment, nous avons vu d'ailleurs que ses modifications étaient minimes. La chaleur semble avoir agi électivement sur l'évaporation de l'eau. C'est le lait sec qui ressemble le plus au lait naturel.

Nous n'insisterons pas sur le traitement du choc anaphylactique lui-même, nous bornant à rappeler le rôle que peut jouer le lait sec dans les cas d'anaphylaxie au lait de vache.

On sait que la méthode antianaphylactique par voie digestive doit être employée tout d'abord en partant de dilution très faible que l'on augmente progressivement. Dans la pratique, il est plus commode d'employer tout d'abord le lait sec à des doses progressivement croissantes que l'on fixe par tâtonnement.

Si les résultats sont bons on arrive à des doses élevées et au bout d'un certain temps, le nourrisson supporte bien souvent le lait de vache.

Quand le lait sec reste sans action, on adopte le mode classique de désensibilisation, la méthode de WEILL qui consiste à faire des injections de lait.

À côté de la grande anaphylaxie, il existe des manifestations de « petite anaphylaxie ». Ces manifestations sont très polymorphes, érythèmes, eczéma, prurigo, certains accès d'asthme. Ils sont justiciables des méthodes d'antianaphylaxie digestive, mais surtout d'injection sous-cutanée du lait supposé sensibilisateur (1).

Parmi les observations que nous avons relatées, il en est une qui montre les bons résultats que l'on peut obtenir dans un cas d'eczéma avec érythèmes prurigineux. Dans cette affection, le lait sec apparaît d'une toxicité presque nulle, à tel point que chez l'enfant que nous avons suivi la cicatri-

(1) M. Guy LAROCHE, Ch. RICHTER fils, SAINT-GIRONS. *Paris-Médical*, 21 septembre 1929.

sation des lésions fut extrêmement rapide, trop rapide même puisque l'enfant fit de la fièvre par résorption de produits toxiques qui normalement auraient dû s'éliminer par suintement extérieur.

Les conclusions d'AVIRAGNET sont identiques aux nôtres, en ce qui concerne l'action du lait sec sur l'eczéma.

On peut donc affirmer que la thérapeutique antieczémateuse doit d'abord faire appel au lait sec; ce n'est qu'en cas d'échec qu'il faut recourir aux différentes méthodes de désensibilisation.

En résumé il faut retenir que les indications majeures du lait sec dans les états pathologiques du nourrisson sont tout d'abord les affections digestives quelles qu'en soient l'origine et la gravité; les troubles de la nutrition, les différentes hypotrophies quelles qu'en soient la variété clinique, leur nature étiologique, leur intensité. Nous dirons même que plus elles sont graves, plus elles sont justiciables de l'emploi du lait sec.

Les troubles d'intolérance et anaphylaxie aux différents laits, quoique le lait sec ne donne pas toujours des résultats parfaits.

Accidents dus à l'emploi du lait sec

Malgré le nombre et l'importance de ses qualités le lait sec présente certains inconvénients, disons dès maintenant que ces inconvénients n'ont pas de gravité par eux-mêmes et ne doivent pas jeter le discrédit sur sa réputation.

Par ailleurs ils sont peu nombreux et d'une *extrême rareté*.

Au premier plan il faut citer la fièvre du lait sec. Enfin une question se pose en dernier lieu. Le lait sec est-il scorbutigène. Favorise-t-il le rachitisme (lait irradié).

La fièvre de lait sec

La fièvre de lait sec de notion récente, a fait l'objet de nombreuses études tant en France qu'à l'étranger. Elle

rentre dans le cadre des fièvres alimentaires. Cette fièvre est comparable aux fièvres de sucre, de sel, de babeurre, de bouillon de légume qui étaient déjà connues.

Nous empruntons au Pr LEREBoullet (1) la description clinique de la fièvre de lait sec.

Schématiquement la fièvre de lait sec est constituée par une poussée fébrile apparaissant peu de temps après l'institution d'un régime où le lait sec est donné à un degré de concentration trop élevé, continuant pendant tout le temps que dure ce régime et cessant lorsque l'alimentation pyrérogène est supprimée, pour reprendre avec elle si on la rétablit.

Cette pyrexie est tout à fait comparable à celle que peut engendrer le lait concentré.

C'est en 1926 que DEBRÉ et SEMELAIGNE observent les premiers la fièvre de lait sec.

Voici leurs observations :

OBSERVATION N° 1. — Josette C..., est soumise à une alimentation mixte à l'aide de 5 biberons de lait sec à la dose de 2 cuillerées à soupe pour 75 grammes d'eau, réalisant par conséquent une forte concentration. Le 10 avril, l'enfant présente des malaises, de l'agitation, une élévation thermique à 41°6 avec convulsions. Le 13 avril, la température atteignait même 42°.

A l'examen, l'enfant ne présentait absolument rien d'objectif. Le 17 avril, de leur propre initiative, les parents diminuèrent de moitié la ration du lait sec, une cuillerée à soupe de lait pour 75 grammes d'eau. Le lendemain, la température est à 36°9. Sur l'ordre du médecin, la ration est rétablie à son chiffre initial et le 19 avril la fièvre remonte à 38°5 pour rester élevée jusqu'au 30 avril. A cette époque, les parents suppriment complètement le lait sec et l'enfant est mise immédiatement à 7 biberons de 90 grammes de lait de vache écrémé, dilué et sucré. Le premier mois, la température retombe à la normale pour s'y maintenir.

(1) LEREBoullet, *Progrès Médical*, juillet 1931.

Pendant la durée de la période fébrile l'enfant a augmenté de 850 grammes.

2^e OBSERVATION. — Colette de S..., sur le point de partir à la campagne est mise au lait sec (3 cuillerées à soupe de lait Sekle pour 120 grammes d'eau). Au bout de 7 à 8 jours l'enfant devient crierde, agitée, la fièvre est à 39°6 et oscille de 37 à 40°. Cependant l'examen de l'enfant ne révèle rien d'anormal. Le poids augmente de 1 kilo en six semaines. C'est quand on supprime le lait sec et que l'enfant est remise au lait ordinaire que la fièvre tombe.

D'autres auteurs ont rapporté des observations analogues. Le Dr FLORAND, Mr AVIRAGNET et P. L. MARIE. Dans une observation du Dr DAYRAS, la caractéristique de la fièvre était sa longue durée et sa modération réalisant un « état subfébrile prolongé ». Par ailleurs, Marcel LELONG rapporte l'observation analogue d'un enfant suivi à la crèche Landouzy à l'hôpital Laennec. Nous rapporterons en outre un nouveau cas de fièvre de lait sec rapporté par Alfonso Alarcon (1), de Tampico (Mexique) : 11 B. E., est né à Tampico en 1928, il pesait à sa naissance 3.500 grammes et son aspect était normal. L'accouchement laborieux fut terminé au forceps. La mère âgée de 20 ans était primipare. L'enfant fut nourri au sein pendant 9 jours seulement à cause de l'état précaire de la mère lequel entraîna l'agalactie. On adopte alors le lait sec écrémé, avec peu de succès car le poids n'augmente pas normalement. Vers le quatrième mois, l'enfant présente des phénomènes d'indigestion qui aboutissent à une diarrhée profuse. On lui change son régime, pour celui du lait de vache coupé d'eau, lequel fait disparaître l'indigestion. Deux mois après ce second régime on assiste à de nouveaux troubles digestifs, cette fois de caractère fébrile. La fièvre a duré 4 jours, l'enfant ne progresse pas à satisfaction, et de temps à autre est victime de dérèglements qui dénotent l'impropriété du régime adopté.

A 9 mois, il avale une épingle de nourrice qui servait à

(1) *Bulletin de Société Pédiatrie* de Paris, novembre 1929.

attacher sa sucette et l'on décide de l'envoyer par avion de Tampico à Mexico où après anesthésie légère au chloroforme on extrait le corps étranger. Le jour même, une fois que les phénomènes post-anesthésiques furent passés, on reprend à nouveau l'alimentation par le lait sec. Ce changement de régime coïncide avec une élévation de température à 38° attribuée alors aux suites opératoires.

A partir du 27 juin 1929, la fièvre se maintient à 38°, les évacuations sont fétides et liquides, grumeleuses, vertes, fréquentes. On soumet l'enfant à la diète hydrique pendant 48 heures.

Les phénomènes digestifs s'amendent au cours d'une semaine grâce au précieux moyen du lait malté avec maltosan. La persistance de la fièvre fait soupçonner, à cause du milieu paludique de Tampico, l'existence d'une infection paludéenne. Malgré un examen hématologique négatif on injecte en manière d'épreuve du bisulfate de quinine. La courbe thermique se maintient haute, 3 jours après on reprend le même traitement : quinine pendant 3 jours consécutifs sans résultats sur la fièvre. On pouvait remarquer le bon état général, la complète digestion, l'inanité du traitement anti-paludique, un certain progrès pondéral malgré un régime restreint par prudence, le tout accompagné d'une réaction fébrile qui oscillait entre 37 et 38°, vers le deuxième jour de la fièvre on remarque la tendance des températures plus hautes : 39°-39°5.

En présence de ce tableau on est amené à penser à la fièvre de lait sec et le 24 juillet on change à nouveau le régime par celui du lait condensé. Avant la première prise, l'enfant avait 38°5, après cette première prise, l'enfant a 39°5 à 9 heures. On fait prendre à l'enfant un bain froid et à 17 heures on enregistre une température de 36°9. A 20 h. 36'3" et, depuis lors, il n'y a plus de réaction fébrile.

Comme on peut s'en rendre compte les traits cliniques de la fièvre de lait sec sont d'une grande netteté. Dans les observations que nous avons rapportées les caractères cliniques sont tous comparables :

Début brusque, température élevée et monosymptomatique, terminaison brusque si on cesse le lait. Par contre on discute sur la pathogénie de pareils accidents.

Pour Marcel Lelong, divers facteurs expliqueraient la production de la fièvre de lait.

D'abord le vieillissement qui engendre des altérations physico-chimiques pouvant produire la fièvre.

Par ailleurs l'altération microbienne du lait ne pouvait être retenue puisque plusieurs analyses bactériologiques restèrent négatives.

Peut-être faudrait-il admettre le déclenchement par le lait sec d'un microbisme latent, sorte de biotropisme qui se déclencherait dans l'organisme du nourrisson.

LUSTE, de Bruxelles, a invoqué la déshydratation comme agent producteur de la fièvre et compare la fièvre de lait sec à la fièvre de soif. Pour lui il s'agit d'une question de concentration, et surtout de concentration saline; on pourrait objecter que la fièvre de déshydratation s'accompagne de signes de souffrance et surtout d'une baisse de poids rapide. C'est l'inverse qui se passe dans la fièvre de lait sec.

La théorie toxique semble difficile à admettre. D'ailleurs l'état général est toujours bon et la continuation de la courbe de poids ne permettent pas de considérer la fièvre de lait sec comme conséquence d'une intoxication.

L'hypothèse de l'origine alimentaire semble plus soutenable. En effet certaines expérimentations faites dans le service de M. le Pr. LEREBoullet tendent à en vérifier l'exactitude.

1° Différentes marques de lait sec ayant été employées, toutes se montrent pyrétogènes, mais suivant un type fébrile particulier à chaque marque. Le facteur pyrétogène est probablement en rapport avec le mode de fabrication, et avec l'ancienneté du produit.

2° L'ingestion séparée des parties constituantes du lait sec ont donné des réactions thermiques différentes :

a) *L'ingestion du petit lait de lait sec* : riche en lactose,

pauvre en protéine a donné une réaction subfébrile continue 37°8.

b) *L'ingestion isolée du coagulum du lait sec* (protéine et caséine) n'a été suivie d'aucune réaction thermique.

La conclusion de ces deux essais est que le lait sec administré en entier est pyrétogène. Chacune de ses parties constituantes administrée isolément ne l'est pas.

3° Le lait sec d'abord apyrétogène pour une concentration donnée finit par engendrer une fièvre croissant avec le degré de non concentration. La contre-épreuve donna des résultats concordants, la diminution de la concentration s'accompagne d'une chute immédiate de la température à 37°.

Au moment où la température était à son maximum le dosage de protéine du sérum montra un chiffre de 92 grammes pour 1.000, le chiffre normal étant 70°.

De toutes ces expériences il ressort que l'origine de la fièvre de lait sec n'est pas univoque.

Il faut différents facteurs pour la produire. D'abord retenons l'ancienneté des poudres, les modes de préparation des différentes marques, mais ce sont là des facteurs accessoires.

Pour DORLENCOURT, LEMAIRE, il faut tenir compte de certaines réactions individuelles pour que la fièvre de lait sec se produise, il faut un terrain, une sensibilisation spéciale et sans vouloir l'assimiler aux réactions anaphylactiques, il faut admettre que la fièvre de lait sec se voit le plus souvent chez les asthmatiques, les spasmophiles et d'une manière générale chez les hérédos arthritiques.

En conclusion la cause principale de cet état est un déséquilibre portant sur le métabolisme de l'eau et celui des protéines lié à la surconcentration.

On pourrait dire avec MM. DEBRÉ et LELONG que la régulation thermique chez le nourrisson est le produit d'un équilibre entre la chaleur issue de l'assimilation des aliments et la réfrigération due aux différentes déperditions caloriques.

L'élévation de la fièvre est donc le résultat d'un excédent de calories apportée par un poids d'H. C., de protéine « trop considérable par rapport au volume d'eau qui leur sert de véhicule ».

L'apport d'eau est insuffisant pour neutraliser par évaporation l'excédent des calories, l'équilibre se rompt et l'hyperthermie apparaît. En somme, comme on le voit, le problème pathogénique de la fièvre de lait sec est complexe et à côté des facteurs accessoires, comme l'âge, la sensibilité spéciale, les réactions individuelles, la date et le mode de fabrication du lait il est cependant acquis que le facteur premier de la production de la fièvre est bien la trop grande concentration des *éléments calorigènes* par rapport à la quantité d'eau.

Il suffit donc de diluer suffisamment le lait pour empêcher la production de ces accidents.

A côté de la fièvre de lait sec, il faut citer quelques accidents consécutifs à son emploi :

Troubles digestifs

Le plus fréquent des troubles digestifs est la *constipation*.

Disons tout d'abord qu'elle ne survient pas chez tous les nourrissons. Elle exige pour apparaître une prédisposition individuelle. Cette constipation est le fait d'une assimilation trop complète du lait, due à son extrême digestibilité. Nous avons donné plus haut les chiffres du coefficient d'assimilation et nous avons vu qu'ils tendaient vers l'unité, laissant par conséquent un minimum de déchet comme le dit Mme MAGEOTTE NILBOUCHEWITCH (1). Cette constipation n'est pas de l'intolérance, mais tout l'opposé, car elle est la conséquence de la grande digestibilité du lait sec. D'ailleurs il faut avouer que cette constipation n'offre par

(1) *Bulletin Société Pédiatrie*, de Paris, janvier 1912.

elle-même aucun inconvénient sérieux, et ne doit pas être un obstacle à consommer le lait sec.

Par ailleurs, les selles du nourrisson nourri au lait sec ne sont pas jaune d'or, comme celles du nourrisson nourri au sein, elles sont pâteuses, mastic, presque décolorées et souvent malodorantes.

Peut-être faudrait-il admettre que l'usage prolongé du lait sec diminue quelque peu la fonction biligénique à cause précisément de la pauvreté en graisse du lait sec.

D'ailleurs d'après PICARD, les selles sont jaunes dorées avec du lait gras, un peu plus ternes avec du lait maigre.

En dehors de la constipation il n'existe pour ainsi dire pas d'autres troubles digestifs imputables au lait sec.

On a toutefois rapporté quelques cas d'intolérance vraie vis-à-vis du lait sec, mais ils sont tout à fait exceptionnels.

Il reste une dernière question à se poser :

LE LAIT SEC EST-IL SCORBUTIGÈNE ?

FAVORISE-T-IL LE RACHITISME ?

Nous ne reviendrons pas sur la question des vitamines, déjà envisagée.

Nous dirons avec RIBADEAU DUMAS (1) qu'aucun cas de scorbut infantile imputable au lait sec n'a été observé.

De nombreux auteurs anglais, belges, américains, n'ont jamais observé de scorbut, même après usage prolongé du lait sec.

Quoi qu'il en soit, par précaution, il est bon de ne faire appel qu'à d'excellents laits secs, de préparation récente (2) et qu'on administre régulièrement à l'enfant du jus d'orange, de raisin ou de tomate.

Quant au rachitisme, les auteurs insistent peu, sur sa production possible par le lait sec.

(1) *Bulletin Société de Pédiatrie*, de Paris.

(2) Il serait souhaitable que les fabricants de lait notent sur les boîtes la date de fabrication du lait.

En 1922, un auteur anglais, HUNN, à la suite de ses recherches sur l'irradiation ultraviolette de certaines substances avait pensé conférer au lait sec des propriétés anti-rachitiques.

Mais le lait sec irradié acquiert une forte odeur d'huile de foie de morue qui fait que les enfants refusent de le prendre. On peut remédier à cet inconvénient en irradiant le lait sec dans le vide.

MARFAN (1) a obtenu des résultats favorables par l'emploi du lait irradié dans le traitement de certains petits rachitiques. D'ailleurs, la question a perdu de son intérêt depuis la découverte de l'ergostérol. Il existe dans le commerce de nombreuses préparations irradiées dont l'emploi est de beaucoup préférable à celui du lait sec irradié.

Posologie du lait sec

Il faut l'envisager chez l'enfant sain et chez l'enfant malade. L'établissement d'une ration doit se faire en tenant compte des données physiologiques et des besoins en calories. Si l'on s'en tient à la seule valeur calorigène on risque d'obtenir suivant la poudre employée (grasse, 1/2 grasse ou maigre) un lait reconstitué dont la valeur calorigène vaudra peut-être celle du lait de femme, mais dont les constituants seront en désharmonie par rapport à la composition relative de ce même lait de femme.

Le lait ainsi obtenu en n'envisageant que le pouvoir calorique deviendra hyper-albumineux, car pour obtenir un chiffre de calories suffisant il aura fallu une quantité de poudre plus forte pour obtenir un nombre de calories déterminé pour un litre de lait reconstitué.

Par ailleurs si on ne tient pas compte du pouvoir nutritif en calories la dose de poudre à employer pour obtenir 1 kilo de lait sera plus faible pour la poudre maigre que pour la poudre grasse.

(1) *Le Nourrisson*, janvier 1930.

Ces deux conceptions différentes permettent d'établir deux tableaux. Voici le tableau de MM. AVIRAGNET, BLOCH, MICHEL et DORLENCOURT calculé pour obtenir un kilo de lait sans tenir compte de la valeur calorigène. Il permet d'obtenir un lait ayant les mêmes caractéristiques que le lait qui a servi à obtenir la poudre du même nom.

	POIDS DE LA POUDRE	POIDS DE L'EAU	POUVOIR NUTRITIF EN CALORIES
Lait gras.....	125 grammes	875 grammes	633
Lait demi-gras....	100 —	890 —	482
Lait maigre.....	90 —	910 —	328

S'opposant à ce tableau, voici celui de Marfan qui est calculé pour obtenir un chiffre en calories toujours du même ordre.

	POIDS DE LA POUDRE	POIDS DE L'EAU
Poudre grasse.....	125 grammes	875 grammes
— 1/2 grasse.....	146 —	854 —
— maigre.....	174 —	826 —

Il faut insister sur le fait qu'il ne faut pas vouloir être trop théorique dans le calcul des rations alimentaires. Ici comme dans d'autres circonstances d'ordre biologique les données du calcul, quand il est trop poussé, sont parfois en désaccord avec la clinique. Mieux vaut, par tâtonnement, établir une ration basée sur des données expérimentales et empiriques.

On peut avancer, avec MARFAN, AVIRAGNET et DORLENCOURT que la meilleure dilution est celle qui mélange 135 grammes de poudre demi-grasse avec la quantité d'eau

nécessaire pour obtenir un litre de lait. On prépare ainsi un produit qui possède un pouvoir nutritif de 620 calories environ.

En pratique, il est plus facile de mesurer la poudre de lait en volume qu'en poids.

Aussi certains fabricants adjoignent-ils une mesurette dont chaque face est creusée d'une cupule. L'une des cupules contient moitié plus que celle de la face opposée.

Si l'on n'a pas de mesurette, il est bon de savoir que :

Une cuillerée à soupe arasée = 4 gr. 5.

Une cuillerée à café arasée = 1 gr. 5.

Voici le tableau d'AVIRAGNET et DORLENCOURT établi en prenant la cuillerée à soupe et à café comme instruments de mesure :

QUANTITÉ D'EAU BOUILLIE	NOMBRE DE CUILLERÉES DE POUDRE DE LAIT DEMI-GRASSE	POIDS CORRESPONDANT DE POUDRE DE LAIT
1000 grammes	30 cuillerées à soupe	135 grammes
900 —	27 — —	121 gr. 5
800 —	24 — —	108 gr.
700 —	21 — —	94 gr. 5
600 —	18 — —	81 gr.
500 —	15 — —	67 gr. 5
400 —	12 — —	54 gr.
300 —	9 — —	40 gr. 5
200 —	6 — —	27 gr.
100 —	3 — —	13 gr. 5
50 —	1 1/2 — —	6 gr. 75
25 —	3/4 — —	3 gr. 37
10 —	1 cuillerée à café pas très pleine	1 gr. 35

Munis de ces données, il est facile d'établir par comparaison avec les tableaux d'alimentation des enfants nourris

au sein, la quantité de poudre à donner, suivant chaque âge.

Nous n'envisagerons que la poudre demi-grasse, la plus fréquemment employée. Si l'on emploie la cuiller à soupe et à café comme unité de mesure, il est facile de se souvenir que pour faire un litre de lait, il faut mettre 30 cuillerées à soupe de poudre demi-grasse et compléter à un litre avec de l'eau bouillie chaude, autrement dit, il faut 3 cuillerées à soupe par 100 grammes d'eau.

Nous rapportons ici le tableau que portaient les boîtes que nous avons utilisées dans notre expérimentation :

ÂGE DE L'ENFANT	LAIT EN POUDRE PAR REPAS (grammes)	EAU BOUILLIE CHAUDE (grammes)	REPAS PAR 24 HEURES
1 ^{re} semaine.....	6 grammes	70 grammes	6
2 ^e —	12 —	90 —	6
3 ^e —	16 —	100 —	6
4 ^e —	18 —	115 —	6
2 ^e mois.....	20 —	140 —	6
3 ^e —	26 —	160 —	5
4 ^e —	28 —	175 —	5
5 ^e —	30 —	180 —	5
6 ^e —	32 —	190 —	5
7 ^e —	30 —	190 —	4
8 ^e -10 ^e mois.....	36 —	200 —	4

Nous ferons remarquer avec le Dr BAIZE, Chef de Clinique du Pr LEREBoullet que d'une façon générale ces doses, sans être insuffisantes, ne nous ont pas donné d'accroissements pondéraux remarquables et qu'au contraire, quand nous les avons augmentées d'un tiers environ, les courbes de poids se montrèrent au-dessus de la moyenne, sans d'ailleurs occasionner de troubles d'aucune sorte.

D'autre part, la majorité des pédiatres français, adoptent jusqu'au 4^e mois un nombre de repas quotidiens s'élevant à 7.

Voici d'ailleurs, le tableau d'allaitement établi en fonction de l'âge, par le Dr BAIZE, et résumant les remarques faites ci-dessus :

AGE DE L'ENFANT	POUDRE PAR REPAS (grammes)	EAU BOUILLIE CHAUDE (grammes)	REPAS PAR 24 HEURES
1 jour, quelques cuillerées à café d'eau bouillie sucrée.			
2 jours.....	2 grammes	20 grammes	5 à 5
3 —	4 —	25 —	6 à 7
7 —	6 —	40 —	8
10 —	8 —	50 —	8
20 —	12 —	70 —	7
1 mois.....	16 —	85 —	7
2 —	18 —	100 —	7
3 —	24 —	110 —	7
4 —	26 —	130 —	6
5 —	28 —	140 —	6
6 —	30 —	150 —	5 + 1 bouillie
7 —	32 —	150 —	5 + 1 —
8 —	32 —	160 —	5 + 1 —
9 —	34 —	160 —	4 + 2 bouillies
10 —	34 —	170 —	4 + 2 —
11 —	36 —	170 —	4 + 2 —
12 —	36 —	180 —	2 + 2 —
			+ 1 repas varié

CONCLUSIONS

I. — Il semble bien établi par une expérience de plus de 20 années et d'après notre expérimentation personnelle que l'alimentation par le lait sec est le meilleur des procédés d'allaitement artificiel.

II. — Parmi ses propriétés biochimiques l'une l'emporte sur toutes les autres, son extrême digestibilité avec comme conséquence, sa tolérance presque constante par les nourrissons.

III. — Parmi ses caractères physiques, son état sec et pulvérulent, le rendent essentiellement pratique et maniable en même temps que les chances de souillure diminuent considérablement.

On conçoit tout l'intérêt de ces avantages au cours des chaleurs d'été, dans les pays tropicaux, d'approvisionnement difficile en lait et dans certains milieux peu soigneux.

IV. — Les indications du lait sec sont de deux ordres.

1^o Il peut être considéré comme un aliment du premier âge au même titre que le lait condensé sucré et, à défaut des autres laits modifiés ou non, c'est, comme nous l'avons vu, le meilleur aliment après le lait de femme et l'un de ceux qui exposent le moins aux risques de carence et au scorbut infantile.

2^o Mais il est aussi un aliment médicament dont les indications principales sont : toutes les formes d'hypotrophie, d'hypotrophie et d'atrophie, de débilité congénitale, de prématuration.

— Les périodes de réadaptation alimentaire, à la suite des troubles digestifs des maladies éruptives ou infectieuses.

— Les différents troubles digestifs : vomissements, diarrhées, dyspepsies gastro-intestinales, etc.

— Les cas d'intolérance au lait de femme et au lait de vache et l'anophylaxie au lait.

— Enfin, les différents troubles tels que l'eczéma les érythèmes divers, les pyodermites à répétition.

V. — Un obstacle pratique à l'expansion et à la diffusion de son emploi est son prix de revient élevé; un gros effort est actuellement fait par les grandes sociétés laitières pour abaisser ce prix et pour le mettre à la portée du plus grand nombre.

VI. — Certains inconvénients sans gravité réelle et du reste de constatation très exceptionnelle comme la fièvre, dite « de lait sec » ne doivent en aucun cas, en contre-indiquer l'emploi; ils sont dus en effet, plus à des erreurs d'administration et de dilution qu'au lait sec lui-même.

BIBLIOGRAPHIE

1. A. ALARCON. — Un nouveau cas de fièvre de lait sec. (*Bulletin de Société de Pédiatrie*, Paris, 27 nov. 1929.)
2. R. ARTHUR. Coagulation des différents laits secs. (*Compte rendu Société de Biol.*, 27 nov. 1931.)
3. AVIRAGNET et P.-L. MARIE. — Fièvre de lait sec. (*Bulletin de la Soc. de Pédiatrie de Paris*, 21 déc. 1926.)
4. AVIRAGNET-DORLENCOURT. — Le lait sec dans l'alimentation des enfants du premier âge sains et malades. (*Le nourrisson*, 1922, p. 81.)
5. AVIRAGNET-DORLENCOURT et BOLCH (Michel). — Etude comparée de la digestion trypsique du lait cru et du lait sec. (*Société de Biologie*, 26 avril 1913.)
6. BERTON. — Essai de diététique pratique du nourrisson. (*Thèse de Paris*, 1931, n° 150.)
7. BITTERLIN. — Le lait sec, son emploi chez le nourrisson malade. (*Thèse de Paris*, 1922.)
8. BLECHMANN. — La fièvre de lait sec. (*Année médicale pratique*, 1928, p. 23.)
9. BLECHMANN. — Le lait sec. (*Année médicale pratique*, 1923, p. 208.)
10. CARRÉ. — Microbes pathogènes du lait sec. (*Soc. centrale de Méd. vétérinaire*, 1910.)
11. COMBY. — Fièvre de lait sec. (*Doc. pédiatrie*, oct.-nov. 1927.)
12. J.-E. CROCHET. — Le lait industriel. (*Thèse Paris*, 1930, n° 438.)
13. DEBRÉ. — La fièvre de lait sec. (*Société de Pédiatrie*, Paris, 21 déc. 1926.)
14. DEBRÉ et M. LELONG. — Pathogénie de la fièvre de lait sec. (*Compte rendu Soc. biol.* 105-694-697, 12 déc. 1930.)
15. DEBRÉ, SEMELAIGNE, FLORAND et LELONG. — Fièvre de lait sec. (*Soc. de Pédiatrie*, 21 déc. 1926.)
16. DELAFFOND (Jean). — Eczéma du nourrisson, essai diététique. (*Thèse de Paris*, 1931, n° 201.)

17. MME DESOILLES-MERLHES. — Modification de quelques éléments minéraux du lait par la chaleur. (*Thèse de Paris*, 1929, n° 263.)
18. DICK. — Bactériologie Of. Dry Milk. (*J. Of. Diseases child*, déc. 1927, p. 1040.)
19. DILMANS. — Sur l'utilisation de la poudre de lait. (*Schewig Milch Zeitung*, 11 nov. 1921.)
20. GOLDBERG. — La fièvre de lait sec. (*Thèse Paris*, 1931, n° 538.)
21. GRIGOUROFF. — Vomissements habituels et lait évaporé. (Voir *Thèse Paris*, 1930, n° 257.)
22. JEPHCOTT et BACHARACH. — Valeur antiscorbutique du lait desséché. (*The biochemical Journal*. Vol. XV, n° 1, 1921.)
23. JHONSON et HOOPER. — La vitamine antinevritique dans les poudres de lait écrémé. (*Public. Health reports*. Vol. 36, août 1921.)
24. RAOUL LABBÉ. — Le lait desséché, son emploi chez le nourrisson. (*Journ. des médecins praticiens de Lyon et du Sud-Est*, 13 juillet 1914.)
25. LE BOUEDEC. — Lait et vitamines. (*Thèse Paris*. n° 328.)
26. LELONG. — Fièvre de lait sec. (*Soc. de Pédiatrie*, Juin-juillet 1927.)
27. PR. LEREBoulLET. — La fièvre de lait sec. (*Progrès médical*, 25 juill. 1931 et *Congrès de Pédiatrie*.)
28. LEREBoulLET, DEBRÉ, LELONG et CHABUN. — Fièvre de lait sec. (*Bulletin de Soc. de Pédiatrie*. Paris, mai 1931, 300-312.)
29. LETANDAL. — Rachitisme dû au lait sec. (*Union méd. du Canada*.)
30. A.-B. MARFAN. — Le lait concentré et le lait sec. (*Le nourrisson*, 1930, n° 1.)
31. MERY. — Accidents de scorbut dus au lait en poudre. (*Soc. de Pédiatrie*, 14 janvier 1913.)
32. CH. MICHEL. — (*L'Obstétrique*, janv. 1896.)
33. L. NETTER. — (*Progrès médical*, 1899, LX.)
34. A. NEVOT. — Contrôle hygiénique du lait. (*Thèse Paris*, 1930, n° 16.)
35. V. POULSEN. — (*Presse médicale*, 13 juin 1941.)
36. LE PERSOFF. — La Production du lait sec.
- 36 bis. PORCHER. (*Le lait desséché*, 2^e éd., Lyon 1922.)
37. RIBADEAU-DUMAS. — L'utilisation du lait sec dans la diététique du premier âge. (*Soc. de Pédiatrie de Paris*, 16 mai 1922.)
38. RIBADEAU DUMAS. — Fièvre de lait et fièvre de lait sec. (*Soc. de Pédiatrie*, 3 juill. 1927.)
39. ROCAZ. — La fièvre de lait sec. (*Gazette hebdomadaire des semaines médicales de Bordeaux*, n° 47, 20 nov. 1927.)
40. ROUME. — (*Le lait*, t. VII, 1927, p. 437.)

41. ROUME. — Le lait sec chez les prématurés débiles. (*Bull. Soc. d'Obstétrique et gynécologie*, mai 1927.)
42. SCHREIBER. — Pour un office national de production de lait sec. (*Journal médical de Paris*, 2 juin 1927, 46-345.)
43. SCHREIBER. — Le lait sec. (*Presse médicale*, 21 sept. 1922.)
44. SCHOEDEL. — (J. Jharb F. Kinderheilke 110, 1925.)
45. G.-C. SUPPLÉE et M. BIXBY. — Bactériologie du lait sec suivant les procédés de fabrication. (*Am. J. Dis. Childr* 37, 1916., mai 1929.)
46. J.-A. TOBEY. — Le lait sec de la société publique. (*New England, Journ. méd.* 200-237, janv. 1931.)
47. VARIOT. — Causes des vomissements habituels et leur traitement par le lait sec. (*Bulletin et mémoires, soc. méd. Hôpitaux Paris*, 20 oct. 1927.)
48. WALLEN LAWRENCE ZOUJA. — *American Journal of. Dir. Child.* T. XXXIX, 1930.)

Lereboullet

Vu et approuvé :

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
S. CHARLÉTY.

1932. — Fontenay-aux-Roses. Imp. LOUIS BELLENAND ET FILS. — 46.193.

